

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**  
**CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS**

**ANÁLISE DA SUBSTITUIÇÃO TÉCNICA DOS FATORES DE PRODUÇÃO NA**  
**ATIVIDADE DE BANCO DE DADOS ELETRÔNICOS: ESTUDO DE CASO**

**Por Henrique Gonçalves de Paiva**

**Florianópolis, fevereiro de 2007**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**  
**CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS**

**ANÁLISE DA SUBSTITUIÇÃO TÉCNICA DOS FATORES DE PRODUÇÃO NA  
ATIVIDADE DE BANCO DE DADOS ELETRÔNICOS: ESTUDO DE CASO**

Monografia submetida ao Departamento de Ciências Econômicas para obtenção de carga horária na disciplina CNM 5420 – Monografia

Por Henrique Gonçalves de Paiva

Orientador: Luiz Augusto F. F. Maluf

Áreas de Pesquisa: Economia de Empresas, Eficiência Alocativa.

- Palavras-Chave:
1. Teoria da firma
  2. Função de produção Cobb-Douglas
  3. Isocustos e isoquantas
  4. Banco eletrônico de dados
  5. Eficiência alocativa da produção.

Florianópolis, fevereiro de 2007.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**  
**CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS**

A banca examinadora resolveu atribuir a nota\_\_\_\_\_ ao aluno Henrique Gonçalves de Paiva na disciplina CNM 5420 – Monografia, pela apresentação deste trabalho.

Banca Examinadora:

---

Prof. Luiz Augusto F. F. Maluf  
Presidente

---

Prof.  
Membro

---

Prof.  
Membro

“

*Mas, se ergues da justiça a clava forte,  
Verás que um filho teu não foge à luta  
Nem teme quem te adora, a própria morte,*

...

*Ó Pátria amada!*

...

*Brasil!*

“

*Hino nacional brasileiro*

*Letra de Joaquim Osório Duque Estrada*

## Sumário

<b>RESUMO .....</b>	<b>6</b>
<b>LISTA DE ANEXOS.....</b>	<b>7</b>
<b>LISTA DE FIGURAS .....</b>	<b>7</b>
<b>LISTA DE TABELAS.....</b>	<b>8</b>
<b>1 O PROBLEMA.....</b>	<b>9</b>
1.1 INTRODUÇÃO .....	9
1.2 JUSTIFICATIVA.....	11
1.3 OBJETIVOS .....	12
<i>1.3.1 Objetivo geral .....</i>	<i>12</i>
<i>1.3.1 Objetivos específicos .....</i>	<i>12</i>
1.4 METODOLOGIA .....	13
<b>2 ALPHA TECNOLOGIA E SERVIÇOS S/A .....</b>	<b>15</b>
2.1 ELETRONIC DATA INTERCHANGE .....	15
2.2 O MERCADO .....	15
2.3 A EMPRESA ALPHA TECNOLOGIA E SERVIÇOS S/A .....	20
2.4 O PRODUTO .....	22
PRINCIPAIS BENEFÍCIOS DO XLINE: .....	23
<b>3 TEORIA DA FIRMA.....</b>	<b>24</b>
3.1 TEORIA DA FIRMA (ABORDAGEM NEOCLÁSSICA).....	24
3.2 TEORIA DA FIRMA NO OLIGOPÓLIO .....	26
<b>4 ANALISANDO A FIRMA ALPHA.....</b>	<b>31</b>
4.1 ISOCUSTOS.....	31
<i>4.1.1 Análise do comportamento dos custos de longo prazo da empresa Alpha .....</i>	<i>39</i>
4.2 FUNÇÃO DE PRODUÇÃO .....	46
<i>4.2.1 Aplicando a Função de produção Cobb-Douglas para a empresa Alpha .....</i>	<i>47</i>
4.3 APLICANDO AS ISOCUSTOS X ISOQUANTAS PARA A FIRMA ALPHA.....	52
<i>4.3.1 Minimização dos custos .....</i>	<i>53</i>
<i>4.3.2 Maximização da produção com restrição de custos .....</i>	<i>56</i>
5 CONCLUSÕES .....	61
<b>6 BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>64</b>

## RESUMO

O presente Trabalho de Conclusão de Curso é uma pesquisa e aplicação do conceito microeconômico de teoria da firma. Este trabalho identificará a combinação dos fatores de produção de capital e trabalho que a empresa estudada utilizou no decorrer do período de 6 anos. Este identificará as curvas de isoquantas e as retas de isocustos para os anos analisados e, por meio de pesquisa na empresa, procurar identificar o porquê dos deslocamentos das curvas de isoquantas e as retas de isocustos. Dado que esta é a aplicação da teoria econômica numa determinada firma, o presente trabalho justificará as ações tomadas do corpo administrativo e explicar estes movimentos. Trata-se de uma adequação da teoria à realidade de uma determinada empresa. Aplicando a teoria da maximização da quantidade produzida ou e a teoria da minimização do custo de produção, este identificará quais os custos aproximados que otimizariam tanto a quantidade produzida ou então o custo de produção da empresa estudada.

## LISTA DE ANEXOS

**Anexo I:** Balanço patrimonial da empresa Alpha Tecnologia e Serviços S/A para os anos de 2000 a 2005.

**Anexo II:** Demonstrativo de resultado financeiro da empresa Alpha Tecnologia e Serviços S/A para os anos de 2000 a 2005.

**Anexo III:** Representação gráfica das isocustos vs. isoquantas estimadas para a empresa Alpha Tecnologia e Serviços S/A para os anos de 2000 a 2005.

## LISTA DE FIGURAS

**Figura 1:** Participação das atividades de informática no segmento de serviços de informação no Brasil para o ano de 2002. Fonte IBGE.

**Figura 2:** Em qualquer ponto da reta de isocustos, o custo de produção é o mesmo.

**Figura 3:** Representação gráfica da reta de isocustos para ano 2005 para a empresa Alpha.

**Figura 4:** Retas de isocustos para os anos de 2000 a 2005 para empresa Alpha.

**Figura 5:** Ilustração do comportamento das retas de isocustos.

**Figura 6:** Deslocamento da reta de isocustos do ano 2000 para 2003.

**Figura 7:** Ilustração do comportamento das isoquantas de produção.

**Figura 8:** Cruzamento dos resultados obtidos das curvas de isocustos e isoquantas para o ano de 2005.

**Figura 9:** Curva de isoquanta para o ano 2005.

**Figura 10:** Curva de isoquanta para o anos de 2000 a 2005 da firma Alpha Tecnologia e Serviços S/A.

**Figura 11:** Cruzamento dos resultados obtidos das curvas de isocustos e isoquantas para o ano de 2005.

**Figura 12:** Deslocamento das reta de isocustos de 2005 sobre a ótica da minimização dos custos.

**Figura 13:** Deslocamento da curva de isoquanta 2005 sobre a ótica da maximização da produção.

## LISTA DE TABELAS

**Tabela 1:** Receita bruta de serviços, número de empresas de Informática e receita média do setor por Regiões da Federação. Destaques dos estados de São Paulo e Santa Catarina.

**Tabela 2:** Remunerações brutas, número de pessoal ocupado e remuneração média do setor por Regiões da Federação. Destaques dos estados de São Paulo e Santa Catarina.

**Tabela 3:** Receitas das empresas de informática com 20 ou mais pessoas ocupadas, segundo as atividades e porte das empresas. Ano 2002.

**Tabela 4:** Rendimentos brutos do pessoal ocupado nas empresas de informática com 20 ou mais pessoas ocupadas, segundo as atividades e porte das empresas. Ano 2002.

**Tabela 5:** Balanço patrimonial do ativo para a firma Alpha Tecnologia e Serviços S/A para os anos 2000 a 2005.

**Tabela 6:** Depreciação aproximada do ativo utilizado diretamente na produção da empresa Alpha, estes para os anos 2000 a 2005.

**Tabela 7:** Dados coletados para cálculos de isocustos da empresa Alpha para os anos de 2000 a 2005.

**Tabela 8:** isocustos calculados para os anos de 2000 a 2005 para empresa Alpha.

**Tabela 9:** Análise da inclinação da curva de isocustos para o fator capital ( $K$ ) e Trabalho ( $L$ ).

**Tabela 10:** Dados para isocustos para empresa Alpha dos anos de 2000 a 2005.

**Tabela 11:** Dados utilizados para estimação da função de produção.

**Tabela 12:** Resultados da estimativa da função de produção.

**Tabela 13:** Quantidades ótimas x quantidades verificadas para empresa Alpha, sobre a ótica da maximização da produtividade.



## 1 O Problema

### 1.1 Introdução

Nos últimos anos, a competição entre as empresas pela busca de novos mercados tem provocado uma mudança no perfil de suas estratégias de gestão. Para que estas empresas permaneçam capazes de brigar por esta competição, constantemente necessitam de tecnologias inovativas. Dada esta necessidade, surge no mercado empresas que procuram suprir esta inópia tecnológica. Em específico, citemos as empresas de tecnologia da informação especializadas na transmissão de arquivos eletrônicos.

Com o avanço da tecnologia da informação no Brasil na década de 90, as empresas demandaram um tipo de serviço que, até então, era dispensável. A integração de seus processos produtivos com o mundo exterior, entre eles os fornecedores, os clientes, os bancos, as instituições governamentais, fez com que houvesse a necessidade de empresas especializadas em integrar todas as forças de mercado e, seguindo a lógica do mercado da tecnologia da informação, integrar eletronicamente todos os participantes da cadeia produtiva. Em meados dos anos 90, surgem no mercado empresas de tecnologia da informação capazes de integrar eletronicamente, através de seus *softwares* inteligentes, estas cadeias produtivas. Hoje, a integração digital é característica essencial de manutenção da competitividade, dado que, através da rápida integração entre os agentes envolvidos na atividade das empresas (bancos, fornecedores, clientes, governo), a excelência competitiva é mantida.

Imaginemos aqui uma empresa que, dada sua realização de vendas, emita 100 boletos bancários de cobrança a seus clientes. Na data da realização dos boletos, um funcionário da empresa pode, através de uma conferência simples, autorizar a quitação do débito junto ao cliente manualmente. Pois bem, imaginemos agora uma empresa que emita 50 milhões de boletos bancários diários a diferentes clientes, com inúmeras datas de quitações e diferentes valores. Será que a empresa contratará uma equipe apenas para dar a baixa de quitação de seus clientes? Basicamente, este é um exemplo simplório, mas de grande valia ao entendimento do mercado eletrônico de dados. Através dos *softwares* inteligentes, as empresas do mercado eletrônico de dados prestam este tipo de serviços eletronicamente, que, como citado no exemplo, efetuam a quitação eletrônica dos boletos bancários da empresa, juntos às

instituições bancárias. Pode-se perguntar: Como se mede a transferência de um arquivo? Como as empresas que atuam neste segmento eletrônico realizam a cobrança deste serviço? Um arquivo pode ser medido pela quantidade de *bytes* que trafegam nas redes de comunicação. A cobrança deste serviço, no entanto, é dado pela quantidade de *bytes* trafegados em sua rede eletrônica. Acompanhando o mesmo raciocínio, a produção destas empresas é medida facilmente pela quantidade de *bytes* trafegados em sua rede de computadores.

Nos últimos anos, a competição entre as empresas pela busca de novos mercados tem provocado uma mudança no perfil de seus gerenciamentos. Para que elas alcancem a supremacia do mercado em que atuam, necessitam oferecer produtos ou serviços de qualidade, funcionalidade e preços altamente competitivos, (MAITAL, 1996). Para que isto seja alcançado, as empresas necessitam otimizar os recursos produtivos em suas atividades. Neste contexto, o presente trabalho pretende concentrar seu estudo no caso de uma empresa atuante na prestação de serviços no mercado de transferência eletrônica de dados. Para preservar as informações cedidas para realização do trabalho, não foi autorizado a divulgação do nome da empresa. Sendo assim, a empresa será nomeada ficticiamente de Alpha Tecnologia e Serviços S/A.

Atualmente a empresa Alpha defronta-se com a situação de realizar o prognóstico de otimização da sua capacidade produtiva sob dois cenários: 1) Estrutura de produção intensiva em fator trabalho ou; 2) Estrutura de produção intensiva em fator capital. Segundo seus administradores, a empresa Alpha utiliza intensivamente força de trabalho intelectual. Segundos eles, esta é a base estratégica que conduz ao crescimento da empresa. No entanto, não há um estudo fundamentado teoricamente no qual evidencie tal afirmação. Dado o objetivo deste trabalho, foi cedido pelos administradores da empresa Alpha dados numéricos de produção que possibilitassem a investigação econômica da real situação alocativa dos recursos produtivos no qual a empresa se encontra. Com esses dados numéricos obtidos, será possível efetuar um exame da produção. Dado os resultados obtidos, verificar qual seria a taxa de abdicação do trabalho ou capital, sendo feitas conjecturas sobre uma possível reestruturação produtiva, tornando-a mais intensiva em capital ou em trabalho.

O presente trabalho pretende concentrar o estudo sobre o meio pelo qual a empresa Alpha pode tornar ótima sua decisão de reestruturação produtiva. As atividades de uma

empresa não estão concentradas apenas no produto, mas na maneira pela qual este produto chega a seu destino final com competitividade, ou seja, as características de seu processo. Para que isto seja possível, o trabalho proposto irá realizar uma análise de eficiência econômica pela ótica dos custos, o que deverá ser feito sob a abordagem da teoria microeconômica da firma, (VARIAN, 2000).

## 1.2 Justificativa

As realizações de novos projetos estratégicos demandam diversos fatores, entre os quais, recursos financeiros. Para obtê-los, um dos caminhos a serem adotados é a utilização pelas empresas de sua lucratividade obtida, de modo a viabilizar a implementação de suas estratégias futuras. Outro caminho geralmente adotado, é a busca de financiamentos externos, estes atrelados a juros e correções de valores. Segundo Varian (2000) se uma empresa percebe a necessidade de reestruturação organizacional, e essa se encontra em um mercado competitivo com demandas mais elásticas, essa empresa deve praticar menores *markups*, (VARIAN, 2000), o que reduz sua rentabilidade no curto prazo. Assim, podemos observar que sua capacidade de pagamento é comprometida, fazendo com que esta empresa recorra a recursos de terceiros. Nesse sentido, as ações de otimização de seus custos são sugeridas como alternativas estratégicas para o aumento de sua competitividade, (MAITAL, 1996).

Analisar os impactos da alocação produtiva se faz necessário nos sentido de disponibilizar aos gestores de empresas dados que avaliem a capacidade produtiva da empresa. No entanto, avaliar e analisar a produção sobre a ótica econômica, é uma das ferramentas que agregam ao conceito de maximização dos lucros nas empresas. A necessidade de índices que indicam disponibilidades de insumos auxilia no interesse dos proprietários, ou seja, otimizar sua capacidade de alocação. Desta forma, a otimização da alocação dos recursos produtivos na produção é uma das formas encontradas por estes para aumentar sua competitividade no mercado e objeto de estudo para a empresa analisada.

## 1.3 Objetivos

### 1.3.1 Objetivo geral

Identificar a combinação ótima dos fatores de produção capital ( $K$ ) e trabalho ( $L$ ) que minimizam os custos de produção no atendimento de uma dada quantidade demandada observada pela empresa Alpha Tecnologia e Serviços S/A, estas para os anos de 2000 a 2005. Após a obtenção dos resultados econômicos através da teoria da firma, coletar as informações junto aos administradores da empresa Alpha e buscar as justificativas das ações tomadas na gestão do período estudado. Através dos resultados, identificar se a empresa pode ou não ser mais ou menos intensiva em capital ou mão de obra.

### 1.3.1 Objetivos específicos

- i. Descrever as principais características do mercado das empresas de processamento de dados eletrônicas;
- ii. Estimar a função de produção Cobb-Douglas para a empresa Alpha e isoquantas para os anos 2000 a 2005;
- iii. Identificar a quantidade de produtos ofertados da empresa Alpha para os anos de 2000 a 2005;
- iv. Identificar a combinação dos fatores de produção capital ( $K$ ) e trabalho ( $L$ ) que a empresa Alpha utilizou ao longo do período de análise;
- v. Estimar as retas de isocustos para os anos de 2000 a 2005;
- vi. Identificar os custos unitários dos fatores de produção capital e trabalhos observados pela empresa Alpha;
- vii. Encontrar as condições de ótimo na alocação dos fatores de produção  $K$  e  $L$  para a empresa Alpha.

## 1.4 Metodologia

Para identificar a quantidade produzida pela empresa Alpha, será efetuada a divisão entre o faturamento obtido de cada ano, assim como o preço médio praticado pela empresa na comercialização do tráfego de dados eletrônicos, estes para os anos de 2000 a 2005. Ambos os dados serão obtidos por meio da pesquisa de campo, realizada através de entrevistas com os responsáveis pela gestão financeira da empresa, assim como a consulta ao balanço patrimonial e ao demonstrativo de resultado financeiro para os anos em análise.

Na identificação da combinação dos fatores de produção capital ( $K$ ) e trabalho ( $L$ ), serão utilizados os volumes dos ativos permanentes medidos em Reais (R\$), estes como medida da utilização do fator capital ( $K$ ) na empresa Alpha. Já o número de empregados na empresa no período, será utilizado como medida de utilização do fator trabalho ( $L$ ). Ambas variáveis serão obtidas por pesquisa de campo, também realizada através de entrevistas com os responsáveis pela gestão financeira da empresa, gestão produtiva e gestão de recursos humanos da empresa. Nomear a capacidade intelectual que os colaboradores que a empresa Alpha possui apenas como uma medida de trabalho ( $L$ ) leva a parecer que o trabalho considera-os como um número. No entanto, esta não é a proposta, ou seja, de diminuição da capacidade intelectual dos funcionários, apenas utilizando-os como medidas da produção. Este será utilizado para medir a produção.

Para aproximar os custos unitários dos fatores de produção capital e trabalho, serão utilizados os valores da depreciação dos equipamentos utilizados diretamente na produção, estes com objetivos de medir o custo unitário do capital. Para medir o custo unitário do fator trabalho, será utilizado a média salarial paga aos funcionários da empresa Alpha no período analisado. Esse último deverá ser obtido pela razão entre o montante de salários pagos no período e o número médio de empregados cadastrados na empresa no período. Ambas variáveis serão obtidas por pesquisa de campo, mais precisamente na gestão de recursos humanos da empresa Alpha.

Após a coleta e a transformação das informações, será estimada econometricamente uma função de produção para a média do faturamento dos cinco anos analisados, esta pela abordagem de série temporal, (GUJARATI, 2000). Após, serão deduzidas isoquantas e estimadas as taxas marginais de substituição técnica dos fatores de produção, (VARIAN,

2000), utilizando-se dessa função para análise da viabilidade econômica da substituição do fator capital por fator trabalho no caso da empresa Alpha. Além deste, por meio da função custo da empresa, estimar as retas de isocustos verificadas de cada ano analisado.

## **2 Alpha Tecnologia e Serviços S/A**

### **2.1 *Electronic Data Interchange***

Vive-se hoje em um mundo onde a transferência de recursos financeiros entre países é realizada em questão de segundos. Além deste, milhões de transações eletrônicas são realizadas a todo instante. Dada a necessidade de agilidade nos processos comerciais entre empresas além de segurança entre as partes envolvidas, entra em questão o *Electronic Data Interchange (EDI)* como principal fonte tecnológica de transferência eletrônica de documentos. A agilidade de transações eletrônicas, recibos, faturas, contratos, etc, são transformados em *bytes*, e seguramente trafegados na rede mundial de computadores.

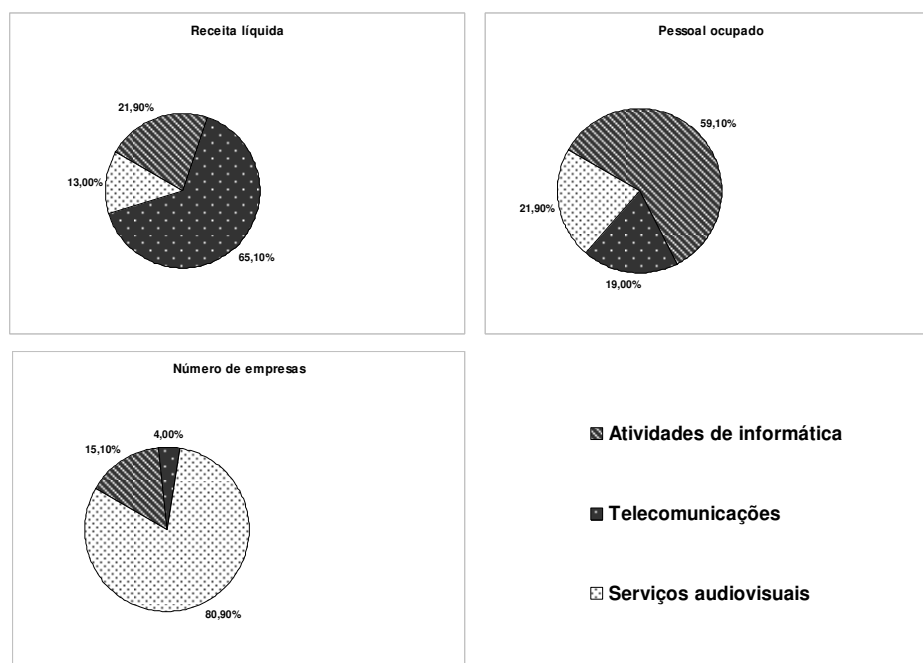
O *EDI* é um processo de intercâmbio de dados comerciais via rede de computadores locais ou pela *Internet*. Uma mensagem *EDI* contém uma sequência de elementos de dados, como uma linguagem eletrônica, onde cada elemento representa uma informação. De acordo com os padrões eletrônicos de documentos no âmbito nacional ou internacional das empresas, o *EDI* possibilita um eficiente mecanismo de troca de informações e de compra e venda de produtos e serviços entre empresas em questão de segundos.

### **2.2 O Mercado**

Através de dados obtidos da pesquisa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para o ano de 2002 e publicadas no ano de 2004, foi possível analisar o mercado das empresas atuantes no mercado de processamentos de dados.

Segundo o IBGE (2004), a quantidade de empresas ligadas a atividade de informática registrou em 2002 um total de 41.681 empresas, ou seja, 80,9% de representação no segmento dos serviços de informação. O faturamento do segmento de serviços informação obteve a cifra de R\$91,9 bilhões em 2002, sendo que deste total, 65,10% para o mercado de telecomunicações, 21,9% para o mercado de atividades de informática e 13%, para o mercado serviços audiovisuais. (Figura 1). Com relação ao total de pessoas empregadas, quem mais representou em todo o segmento foi o mercado das atividades de informática com 59,1% do

total de pessoas empregadas, seguidas pelo mercado dos serviços audiovisuais, com 21,9%, e por último, o mercado de telecomunicações, com representação de 19% do total (figura 1).



**Figura 1: Participação das atividades de informática no segmento de serviços de informação Brasil/2002.**

Fonte: IBGE, diretoria de Pesquisas, Coordenação de Serviços e Comércio, Pesquisa anual de Serviços 2002.

Conforme o IBGE (2004) e demonstradas na tabela 1, no ano de 2002, um total de 41.681 empresas estavam registradas como prestadoras de serviços de informática. Do total, 70,97% delas estão situadas no sudeste brasileiro, sendo que somente no estado de São Paulo um total de 19.947 empresas, representando 47,86% do total. Já no sul do Brasil, 6.729 empresas desenvolviam atividades ligadas à tecnologia da informação. Destas, um percentual de 4,89% eram de empresas situadas no estado de Santa Catarina, ou seja, um total de 2.037 empresas (tabela 1).

De acordo com o IBGE (2004), um percentual de 55,64% do total de R\$19,6 bilhões faturados em 2002, ou seja, R\$10,9 bilhões foram obtidos por empresas situadas e registradas no estado de São Paulo. As empresas registradas no estado de Santa Catarina representaram 2,6% do faturamento total do mercado, com um montante de R\$510 milhões (tabela 1).



Efetuando a razão entre a quantidade faturada do setor pelo número de empresas registradas, é possível dizer que o índice médio de faturamento por empresa foi de R\$471 mil (tabela 1). A região que mais se destaca é o Centro-Oeste do Brasil, onde o setor obteve um índice médio de faturamento acima da média de faturamento no Brasil, ou seja, R\$1,04 milhão por empresa. Este dado nos expõe que na região centro-oeste do país, há uma pequena concentração de empresas prestadoras de serviços de informática, estas obtendo um faturamento de 120,74% acima da média faturada nas empresas de todo o Brasil. As empresas situadas no sudeste do país obtiveram um índice de faturamento médio de R\$506 mil, ficando apenas 7,53% acima da média. Já as empresas instaladas nas regiões do sul brasileiro, obtiveram o menor índice médio de faturamento por empresa, ou seja, com faturamento médio de R\$249 mil, 46,99% abaixo do nível médio de faturamento no país (tabela 1).

**Tabela 1: Receita bruta de serviços, número de empresas de Informática e receita média do setor por Regiões da Federação. Destaques dos estados de São Paulo e Santa Catarina.**

Brasil	Receita operacional		n° Empresas		Receita média	
	em R\$ 1000	%	qtdd	%	em R\$	$\Delta$ média
Norte	119.361	0,61%	332	0,80%	359.521	-23,73%
Nordeste	793.829	4,04%	3.060	7,34%	259.421	-44,97%
Sudeste	14.993.295	76,31%	29.580	70,97%	506.873	7,53%
<i>São Paulo</i>	<i>10.931.698</i>	<i>55,64%</i>	<i>19.947</i>	<i>47,86%</i>	<i>548.037</i>	<i>16,26%</i>
Sul	1.681.380	8,56%	6.729	16,14%	249.871	-46,99%
<i>Santa Catarina</i>	<i>510.163</i>	<i>2,60%</i>	<i>2.037</i>	<i>4,89%</i>	<i>250.448</i>	<i>-46,87%</i>
Centro-Oeste	2.060.290	10,49%	1.980	4,75%	1.040.551	120,74%
<b>Total</b>	<b>19.648.155</b>	<b>100,00%</b>	<b>41.681</b>	<b>100,00%</b>	<b>471.394</b>	

**Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Serviços e Comércio, Pesquisa Anual de Serviços 2002.**

Por meio da RAIS (Relações anual de informações sociais), instrumento de pesquisa que o governo brasileiro possui dada a obrigatoriedade do preenchimento de informação sociais por parte das empresas e, instrumento base de pesquisa do IBGE, as empresas do setor das atividades de informática declararam ao governo brasileiro que as remunerações pagas aos funcionários foram no valor total de R\$4,3 bilhões no ano de 2002 (tabela 2). Deste total, 73,59% das remunerações do setor foram de empresas situadas na região sudeste do Brasil. Do montante, 9,64% das remunerações do setor foram relatadas por empresas situadas ao sul do país. Um total de 2,19% ou R\$ 94 milhões foi declarado ao Governo Federal do Brasil por empresas localizadas em Santa Catarina.

Com relação ao pessoal ocupado, o estado de Santa Catarina empregou 9.968 funcionários no ano de 2002. Este número representou 3,91% de um total de 254.647 funcionários registrados em todas empresas do setor prestador de serviços de informática em 2002 (tabela 2). O salário médio verificado para Santa Catarina para o ano de 2002 foi de R\$9.504 (IBGE, 2004), 43,95% abaixo da média total Brasil. Conforme dados obtidos, o estado de São Paulo apresentou a maior média de remunerações pagas a trabalhadores do setor. Neste estado, a remuneração média foi de R\$20.752 para o ano 2002, 118,36% a maior que a remuneração paga aos trabalhadores do estado de Santa Catarina. A região sudeste empregou 163.367 empregados no ano de 2002, com remuneração média de R\$19.450 (tabela 2).

**Tabela 2: Remunerações brutas, número de pessoal ocupado e remuneração média do setor por Regiões da Federação. Destaques dos estados de São Paulo e Santa Catarina.**

Brasil	Remunerações		Pessoal ocupado		Remuneração média	
	em R\$ 1000	%	qtdd	%	em R\$	$\Delta$ média
Norte	46.456	1,08%	2.782	1,09%	16.699	-1,52%
Nordeste	239.380	5,54%	20.683	8,12%	11.574	-31,74%
Sudeste	3.177.543	73,59%	163.367	64,15%	19.450	14,71%
<i>São Paulo</i>	2.112.575	48,93%	101.801	39,98%	20.752	22,38%
Sul	416.388	9,64%	36.678	14,40%	11.353	-33,05%
<i>Santa Catarina</i>	94.731	2,19%	9.968	3,91%	9.504	-43,95%
Centro-Oeste	438.176	10,15%	31.137	12,23%	14.073	-17,01%
<b>Total</b>	<b>4.317.943</b>	<b>100,00%</b>	<b>254.647</b>	<b>100,00%</b>	<b>16.957</b>	

**Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Serviços e Comércio, Pesquisa Anual de Serviços 2002.**

O mercado das atividades de informática, de acordo com o IBGE, pode ser partido em 3 blocos de análise, a saber;

- Consultoria e desenvolvimento de programas de banco de dados.
- Empresas de processamento de dados
- Empresas de manutenção e reparação de máquinas de escritório e equipamento de informática.

Para seleção da amostra, o IBGE (2004) utilizou a quantidade de pessoal empregado nas empresas de atividades ligadas às atividades de informática cadastradas no ano de 2002. Dado que a empresa Alpha enquadra-se como prestadora de serviços de processamento de

dados e, conforme tabela 3, é possível verificar que o segmento obteve uma receita média de R\$14 milhões no ano de 2002 por empresa, com percentual de 8,19% a menor que a média das empresas prestadoras de serviços de informática. Situando a empresa objeto de análise, o faturamento da Alpha Serviços de Tecnologia S/A foi de R\$4,76 milhões no ano de 2002 (Anexo II), 66,10% a menor que a média faturada nas empresas registradas no segmento com atividade de processamento de dados. Conforme dados do IBGE e demonstrado na tabela 3, um total de 277 empresas com mais de 20 pessoas empregadas atuaram na prestação de serviços de processamentos de dados, representando um total de 0,66% do total de 41.681 empresas registradas no segmento. Juntas, estas 277 empresas foram responsáveis por 19,87% do total de R\$19 bilhões faturados pelo setor de atividades de informática. Um total de 1.100 empresas do total de 41.681 (2,64% do mercado), juntas faturaram 85,93% do total de R\$19 bilhões (tabela 3) no setor de atividades de informática, mostrando que ocorre grande concentração do faturamento em poucas empresas.

**Tabela 3: Receitas das empresas de informática com 20 ou mais pessoas ocupadas, segundo as atividades e porte das empresas.**

Empresas com 20 ou mais pessoas ocupadas	Receita operacional		n° Empresas		Receita média	
	em R\$ 1000	%	qtdd	%	em R\$	$\Delta$ média
Consultoria e desenvolvimento de programas de banco de dados	10.146.112	51,64%	659	1,58%	15.396.225	0,31%
Processamento de dados	3.903.360	19,87%	277	0,66%	14.091.552	-8,19%
Manutenção e reparação de máquinas de escritório e equipamentos de i	2.834.760	14,43%	164	0,39%	17.285.122	12,61%
<b>Total</b>	<b>16.884.232</b>	<b>85,93%</b>	<b>1.100</b>	<b>2,64%</b>	<b>15.349.302</b>	

**Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Serviços e Comércio, Pesquisa Anual de Serviços 2002.**

De acordo com o IBGE (2004), as 1.100 empresas com mais de 20 pessoas ocupadas, empregaram no ano de 2002 um total de 151.448 trabalhadores (tabela 4). Este número representa 59,47% do total de 254.647 pessoas empregadas em todo o segmento de atividades de informática (tabela 2). Somente as empresas prestadoras de serviços de processamento de dados empregaram em 2002 53.908 trabalhadores (tabela 4), ou seja, 21,17% do total de 254.647 trabalhadores de todo o setor (tabela 2). Juntas, os custos com funcionários ligados ao segmento de empresas de processamento de dados somaram R\$1,63 bilhões, e o custo médio por trabalhador na faixa de R\$30.194 em 2002 (tabela 4). As 1.100 empresas com mais de 20 pessoas empregadas obtiveram um custo de R\$5,7 bilhões com a remuneração da mão-de-obra. (tabela 4).

De acordo com dados obtidos por meio do IBGE , verifica-se que a empresa Alpha atua em um mercado altamente oligopolístico, ou seja, onde poucas empresas detêm força de mercado.

**Tabela 4: Rendimentos brutos do pessoal ocupado nas empresas de informática com 20 ou mais pessoas ocupadas, segundo as atividades e porte das empresas.**

Empresas com 20 ou mais pessoas ocupadas	Remunerações		Pessoal ocupado		Remuneração média	
	em R\$ 1000	%	qtdd	%	em R\$	$\Delta$ média
Consultoria e desenvolvimento de programas de banco de dados	3.310.253	76,66%	81.124	31,86%	40.805	7,86%
Processamento de dados	1.627.708	37,70%	53.908	21,17%	30.194	-20,19%
Manutenção e reparação de máquinas de escritório e equipamentos de informática	791.374	18,33%	16.416	6,45%	48.207	27,43%
<b>Total</b>	<b>5.729.335</b>	<b>132,69%</b>	<b>151.448</b>	<b>59,47%</b>	<b>37.830</b>	

**Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Serviços e Comércio, Pesquisa Anual de Serviços 2002.**

### 2.3 A empresa Alpha Tecnologia e Serviços S/A

Situada em Florianópolis, capital do estado de Santa Catarina, a empresa Alpha Tecnologia e Serviços S/A teve como princípio de suas operações comerciais a prestação de serviços de consultoria. Esta prestação de serviços era focada na análise de necessidades tecnológicas das empresas, criando a estrutura adequada de infra-estrutura de *hardware* que atendia especialmente as obrigações voltadas à comunicação das empresas. A Alpha fornecia *hardwares* de telecomunicação como aparelho de *modens*, aparelho fax, equipamentos de vídeo conferência, entre outros, estes a preços relativamente competitivos no mercado em que atuava.

Entre os anos de 1992 e 1995, a empresa tinha um foco abrangente, ou seja, posicionar-se no mercado como uma empresa de consultoria, projetos e vendas de equipamento de telecomunicação, direcionando seus serviços às empresas de qualquer área para facilitar o fluxo de comunicação entre as empresas. O perfil do mercado não era definido, ou seja, direcionava-se aquele que o necessitava de *hardwares* de comunicação.

Neste período, foi percebendo-se que havia complexidade da relação entre os fornecedores e clientes de sua carteira de clientes. Havia a necessidade de integrar eletronicamente a cadeia produtiva e comercial das empresas. Percebendo esta necessidade e,

dada a expertise de programação em computadores de um dos sócios, foi desenvolvido o *softwares Xline* no ano de 1996. Este tinha como principal objetivo, prover soluções de *EDI* à área mercantil e, logicamente, o tráfego de dados eletrônicos entre empresas. Dado a não autorização da divulgação de nome do produto, o produto da empresa Alpha foi nomeado de *Xline* para o presente trabalho. Após o desenvolvimento do produto *Xline*, a empresa Alpha iniciou a prestação de serviços de tráfego de dados eletrônicos entre empresas.

Com a personalização do serviço de tráfego de dados para uma agência bancária, a Alpha percebeu a oportunidade de atender o setor bancário. A Alpha passou a fornecer e criar soluções para atender o setor bancário juntamente com o setor mercantil. A empresa instalava o *Xline* diretamente na aplicação computacional dos bancos e indiretamente direcionada aos clientes dos próprios bancos, pois utilizava a carteira de clientes deste para oferecer os serviços de *EDI*, agregando valor tanto aos serviços prestados pelo banco quanto conquistando novos clientes para a Alpha.

No entanto, a necessidade de expansão era necessária para sua sobrevivência. Até o ano de 1999, a empresa era reconhecida apenas em Santa Catarina e no Rio Grande do Sul. Expandir e tornar conhecido o produto *Xline* nas empresas do eixo comercial Rio-São Paulo era crucial para sua consolidação no mercado de tráfego de dados eletrônicos. Para isso, a partir de 2000, a Alpha consolidou sua estrutura de atendimento com filiais em São Paulo, Rio de Janeiro e Porto Alegre, suporte ao usuário e a alta performance da tecnologia *Xline*. Vários concorrentes mergulharam na onda do *EDI* desafiando a Alpha a agregar valor ao serviço de *EDI*. Similarmente as empresas de celulares, que são constantemente desafiados a agregarem aos seus serviços, entre estes os celulares com câmeras, e-mail, *downloads*, músicas, etc, a empresa Alpha, no mercado de *EDI*, encontrou-se na mesma situação, ou seja, de agregar serviços ao *EDI*. O serviço de *EDI* tornou-se padrão entre as empresas de tecnologia e requeria algo a mais, ou seja, um diferencial para destacar-se. Para isso, o desafio da empresa Alpha era de oferecer algo mais além da troca segura de dados entre os parceiros.

A Alpha passa a desenvolver e oferecer *softwares* para a gestão de informações, além da comunicação de dados, função esta do *Xline*. Através desses novos *softwares* de gestão desenvolvidos pela Alpha, a empresa entrou como parceria de dois lados, ou seja, ganhando um novo cliente vendendo *Xline*, e complementando a venda oferecendo o *softwares* de gestão, automatizando os processo de comunicação de dados eletrônicos da empresa cliente.

Andando neste caminho, a Alpha possuía mais de 10 soluções de gestão, todos complementando a base *Xline*.

A partir do ano 2002 a empresa obtinha na sua carteira mais de 200 clientes diretos, sem considerar os clientes indiretos através dos bancos, quatro escritórios no país, dois situados nas cidades mais movimentadas comercialmente, uma estrutura interna definida com 10 setores especializados, e mantinha um crescimento do faturamento em média 80% ao ano.

## 2.4 O Produto

Em 1995, a empresa Alpha mudou seu foco da área de telecomunicação para serviços de *EDI* e desenvolveu sua primeira solução chamada *Xline* (nome fictício) – um *software* de transmissão e recepção de dados eletrônicos. Este *software*, no ano em que foi desenvolvido, foi uma revolução no mercado de tráfego de dados. Ele permitia efetuar a troca de registros e o monitoramento das informações em um único ambiente eletrônico, e este totalmente seguro contra fraudes de *rackers*, ou seja, “piratas eletrônicos”. Além destes benefícios, o *Xline* foi um produto que efetuava os mesmos serviços que seus concorrentes, mas com o diferencial inovador de integração completa entre as unidades financeiras e bancos, ao sistema de ERP (*Enterprise Resource Planning*) internos das empresas. No período de seu lançamento, nenhuma prestadora de serviços de tráfego de dados integrava os dados eletrônicos das empresas e transformava-os nos padrões bancários, ou os padrões das normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Esta inovação tecnológica se dava também no custo de efetuar tal transação. Enquanto um concorrente vendia o tráfego de dados de 1.000.000 (um milhão de *bytes*) a um preço médio de R\$320,00 (Fonte Alpha Tecnologia), a Alpha conseguia efetuar o mesmo tráfego a um preço final de R\$125,00.

Com a criação do *Xline* a Alpha passou a representar uma ameaça a seus concorrentes. No final dos anos 90, a maioria das empresas lutavam com o custo do *modem* da linha discada e, a tecnologia *Xline*®, *software* de comunicação de dados de exclusivo desenvolvimento da Alpha Tecnologia e Serviços S/A, revolucionou a maneira de ofertar os serviços de tráfego de dados, soluções estas inteiramente configuráveis às necessidades das empresas, reduzindo a praticamente zero a necessidade de investimentos em tecnologia por

parte de seus clientes que necessitassem conectar-se a seus parceiros e negócios, como bancos e fornecedores.

Principais benefícios do Xline:

- i. Tradução dos formatos dos arquivos bancários, possibilitando as empresas utilizarem o *layout* de seus sistemas internos;
- ii. Sistema de caixas postais para armazenamento temporário de mensagens eletrônicas com auditoria completa das transações efetuadas.
- iii. Todas as ações do usuário no *Xline* são armazenadas em uma trilha de auditoria, permitindo ao auditor refazer os passos de qualquer processo de comunicação a qualquer tempo, independente do meio de comunicação utilizado. (*Internet* ou Rede local). O *Xline* fornece garantia da integridade da mensagem transmitida, não considerando aquelas que sofram algum dano na rede e sinalizando para o transmissor que a mensagem não foi enviada;
- iv. Garantia de não duplicidade de mensagem: cada mensagem é comparada com todas as demais enviadas e recebidas, acusando ao gestor se for idêntica e aguardando sua verificação.

### 3 Teoria da Firma

A teoria da firma, em seu teor econômico, cria modelos que focam a lógica das firmas atreladas ao mercado, (TIGRE, 2004). Entre a realidade e a teoria, ocorre os desencontros e dificuldades de adequá-las às complexidades das empresas analisadas. As diferenças entre as teorias da firma pairam na incerteza e em seus contextos empíricos. Segundo Tigre (2004) existe na literatura, um consenso sobre os impactos das inovações tecnológicas nas estruturas das empresas, mas, no entanto, do ponto de vista de construção econômica, estas impactos não foram prontamente coligados à teoria econômica. Desta forma, nos subtítulos que seguem, será abordado a teoria neoclássica, teoria esta que sustenta a base das teorias da firma, assim como a abordagem da teoria da firma moderna oligopolística, no qual encontra-se situado a empresa Alpha, ou seja, em um mercado onde poucas empresas detém força de mercado.

#### 3.1 Teoria da Firma (Abordagem Neoclássica)

Os processos de produção das empresas são compostos da combinação sistemática de capital ( $K$ ) e mão-de-obra, geralmente medidas em tempo de trabalho ( $L$ ). Nesse sentido, atingir custos menores significa que o custo total de produção está abaixo da média aplicada pelos concorrentes. Dada a definição da estratégia, as atividades devem ser direcionadas eficazmente, sendo que, qualquer quantia substancial mal alocada, resultará em um desperdício de produção. Para isto, serão analisados os sistema de custos na organização através da otimização da função produção de longo prazo (todos os fatores são variáveis) com restrição de custos, (VARIAN, 2000), de acordo com a equação 1.

$$\begin{aligned} q_x &= f(K, L) \\ \text{sujeito a} & \\ C &= w \cdot L + r \cdot K \end{aligned} \quad (\text{eq. 01})$$

Em que:

$C$  = custo total de longo prazo

$r$  = custo unitário do capital (taxa de retorno de  $K$ )

$w$  = custo unitário da mão-de-obra (Salário e matéria prima)



Para que as empresas almejem o máximo de sua produção, dada uma quantidade de insumos, é necessário haver a combinação exata dos insumos para que haja otimização da produção. Na teoria econômica, a utilização da função de produção da firma é base teórica que nos capacita estudarmos e analisarmos a produção da empresa Alpha Tecnologia e Serviços S/A.

A função de produção de uma firma individual (equação 1), conforme classificado por Klein (1978), é a aplicação de uma decisão técnica de combinação de insumos capital ( $K$ ) e trabalho ( $L$ ), que replicam em um processo de produção. Através do estabelecimento de normas de combinação de fatores, a firma obterá certa quantidade de produção  $q_x$ .

Para a análise individual de uma firma, em determinado período de tempo, é apropriado utilizar indicadores mensuráveis como objeto de estudo, entre estes as medidas de hora-trabalho de funcionários, quantidade de salários pagos, custo do capital, matéria-prima utilizada na transformação, estrutura física predial, etc. Conforme já predeterminando, para a análise da empresa Alpha, os insumos capital ( $K$ ) e trabalho ( $L$ ) serão usados para a aplicação da função de produção.

De acordo com Klein, as pesquisas fundadas sobre a teoria da produção, por C.W Cobb e Paul H. Douglas, publicadas no livro “*A Theory of Production*” de 1928, propôs umas das mais originais equações que descreve a função da produção da firma, (DOUGLAS, 1928, *apud* KLEIN, 1978). Para a análise da função de produção da firma Alpha, será utilizado a função de produção Cobb-Douglas representada pela equação 2, onde  $q_x$  é a quantidade de produção obtida,  $K$  é o insumo capital e  $L$  o insumo trabalho. Os coeficientes  $\alpha$  e  $\beta$  na função Cobb-Douglas tem por objetivo medir a participação relativa de cada insumo na produção.

$$q_x = K^{\alpha} \cdot L^{\beta} \quad (\text{eq. 02})$$

### 3.2 Teoria da Firma no Oligopólio

Conforme verificado, a Empresa Alpha atua em um mercado oligopolizado, ou seja, onde principais empresas captam uma parcela grande do mercado, e, de certa forma, a própria empresa Alpha é oligopolista. Para isso, foi necessário apresentar no trabalho um estudo no sentido de trazer a aceção do modelo recente de mercado oligopolista, ou seja, contemporâneo. Para isso, foi utilizado como base de análise, o estudo do autor Mario Possas sobre mercados oligopolistas contemporâneos, (POSSAS, 1990). Em seu livro, mais precisamente no capítulo 2, Mario Possas coloca em reflexão a conectividade do mercado em Oligopólio e teoria da firma e, através da análise de Possas (1990), é possível entender algumas das estratégias de gestão adotadas pelos administradores da empresa Alpha no período analisado.

Segundo Possas (1990), a teoria da firma aparece como resposta à problemática das firmas sobre a formação de preço e as margens de lucro no oligopólio. Possas as classifica como “novas teorias da firma”. Mesmo classificando-a como uma nova teoria, o princípio da teoria neoclássica da firma (equação 1) tende a responder a individualidade das grandes unidades de capital, estes presentes nos mercados oligopolizados.

A teoria da firma, em suas versões mais modernas, segundo Possas (1990), tende a consagrar vertentes. Entre estas vertentes, Possas cita o interesse da maximização dos lucros em benefício ao tamanho e crescimento da firma, a análise dos determinantes do investimento, as análises das modalidades de expansão e a análise das aplicações dos recursos financeiros na estrutura ativa da firma. Estas, por sua vez, focalizam em sua principal essência, o processo de decisão das firmas, estes classificados em “gerenciais” e “comportamentais”. O ponto de confluência entre elas, segundo Possas, é a recusa da maximização do lucro da firma como decisão principal ou fundamental para o funcionamento da firma. Este, no entanto passa a ser o ponto de partida para a análise de Possas (1990) sobre os autores que idealizam e defendem as teorias “gerenciais” e “comportamentais”.

Para o grupo das teorias “gerenciais” da firma, Possas (1990) cita Baumol como primeiro representante. Baumol defende a teoria do modelo gerencial no qual o valor das vendas é maximizado no longo prazo sujeito a uma taxa de lucro mínimo. Esta teoria é baseada na suposição de que o corpo de gerentes prioriza o aumento das vendas em lugar do

lucro. Este lucro mínimo tende a financiar suas operações de investimento e os gastos necessários para sustentar a ampliação das vendas que, segundo Baumol, financia sua própria expansão, (BAUMOL, 1959, *apud* POSSAS, 1990). A principal crítica de Possas à Baumol está fundado no equilíbrio estático que o modelo apresenta, apenas substituindo os lucros pelo aumento das vendas.

Seguindo a linha “gerencial”, Possas expõe o modelo de orientação centrado no comportamento “discricionário” descrito por O. Williamson, (WILLIAMSON, 1966, *apud* POSSAS, 1990). A teoria de Williamson parte da premissa que existe uma dissociação entre a propriedade e controle na empresa moderna. Este fator faz com que ocorra redução na influência dos acionistas, descartando a maximização dos lucros como objetivo central da firma, substituindo-a pela maximização da utilidade gerencial. A teoria discricionária tem como premissa efetuar gastos à classe de gerentes, equipes bem remuneradas, mordomias, etc, substituindo a maximização dos lucros. Esta teoria de “folga administrativa” é explicada por Williamson de modo que a discricionariedade gerencial desobriga a gerência em buscar a eficiência operacional, e por sua vez, a máxima rentabilidade. A facilidade de sobrevivência no mercado oligopolístico absorvia esta folga administrativa. No entanto, às críticas de Possas também são centradas na estática em que o modelo é desenhado.

Dentre as linhas de pesquisa que fundamentam a vertente das teorias “gerenciais” da firma, Possas cita o modelo mais original e que causou maior influencia nas firmas modernas, esta defendida por Marris, (MARRIS, 1963, *apud* POSSAS, 1990). A premissa de Marris, segundo Possas, foi de formular variáveis de comportamento das firmas, mantendo uma posição elaborada na dinamicidade que o modelo apresenta. Segundo Marris, a firma maximiza sua taxa de crescimento, sujeito uma taxa de lucro, fundada nos ativos financeiros que esta possui.

Possas salienta que o modelo de Marris, para ser melhor compreendido, é explicado em partes, ou seja, conforme o próprio Marris coloca em seu artigo. A base de fundamentação teórica são feitas em duas instâncias, ou seja; o crescimento da demanda e seus condicionantes, e o crescimento da oferta e suas restrições.

A concepção de Marris sobre a demanda é fundada na dinâmica em que lucro e a capacidade produtiva da firma se relacionam entre si, colocando em questão o conjunto de produtos que a firma oferta no mercado, tratando-a como uma corporação. A condição técnica

da empresa em escolher o *mix* de produtos no mercado, pode ser representada por uma fronteira de Lucros vs. Capital, dada o sucesso destes produtos no mercado. De acordo com Marris, a firma pode estabelecer o seu tamanho desejado de acordo com sua opção de crescimento, pois o ritmo de crescimento de suas vendas está relacionado diretamente com suas taxas de lucro. Quanto mais ocorre o empenho em vender, maior será sua taxa de lucro.

Para Marris, a expansão da demanda é o esforço em manter elevado o nível de vendas dos produtos, efetivando o pressuposto da “criação continuada”. Este esforço envolve não somente a diversificação de novos produtos, mas também a criação da propaganda continuada. Além deste, Marris coloca o fator tempo do produto como fator essencial para o aumento da taxa de lucro. Quando não há a saturação do produto pelo mercado, e dado seu aumento produto em unidades, o custo de cada unidade ao longo do tempo tende a ser mínimo.

Ainda com relação ao crescimento da oferta, Marris coloca em questão as restrições que limitam o crescimento desta, entre as quais cita os custos de operação, a eficiência administrativa e por fim, as restrições financeiras. Os custos de operação das empresas, assim como a eficiência, para Marris, são considerados como um efeito “dominó”, dado que as restrições financeiras devem ser tratadas antes das anteriores. Para Marris, a abdicação do administradores em maximizar os lucros impede o crescimento da empresa, dado que os lucros tornam-se a principal fonte de financiamento do crescimento.

Para Possas, Marris destaca-se pela dinâmica em que trata a teoria “gerencial” da firma, centrada no processo decisório da administração em conduzir com eficiência as questões financeiras da empresa. O modelo de Marris, para Possas, retrata o conceito de que a empresa, como uma organização, não está posta sobre uma estática, mas sim por uma motivação do corpo administrativo em conduzir a empresa ao crescimento.

Como já mencionado, o ponto de confluência entre as teorias “gerencias” e “comportamentais” é a destituição do princípio de maximização dos lucros como norma incondicional da decisão da firma, (POSSAS, 1990). Sendo assim, a teoria comportamental tem como ponto de partida a dúvida de que se algo está sendo maximizado. Dado que a análise esta centrada na maximização dos lucros, a duvida principal vem no sentido de saber se os lucros estão realmente acontecendo, dado o comportamento dos administradores.

Segundo Possas (1990), o autor que iniciou esta linha de estudos foi Simon, (SIMON, 1955, apud POSSAS, 1990). Para Simon, o processo de decisão dos administradores da

empresa em almejar os lucros, não são totalmente controlados. O fato de garantirem com segurança que os lucros que a empresa obteve ou obterá no futuro são frutos de suas ações, não são verdades fundadas. Para Simon, os administradores não são munidos de informações que sustentem tal afirmação. A firma, segundo Simon, (SIMON, 1955, apud POSSAS, 1990), obterá sua satisfação quanto das tentativas de melhor precisar as metas não forem mais compensadores efetuar seus controles. Esta, por sua vez, será satisfeita por “níveis de aspiração”, ou níveis que estão aquém de serem ótimos. Sendo assim, Simon, segundo Possas (1990), criou a expressão “*satisficing*” ou “suficientemente bom”, em oposição à maximização.

A crítica de Possas está no modelo em os resultados de vários vetores desta análise estão em jogo na teoria de Simon. O “nível de aspiração”, segundo Simon, é um processo complexo e dificilmente encaixado em sistemas que objetem o equilíbrio da firma. A idéia de Simon faz uma intersecção de diferentes variáveis que resultam no modelo, partindo desde a força organizacional de pessoal da empresa, até mesmo o desejo do consumir o produto ou serviço que é ofertado por esta organização. Há conflitos e frentes contraditórias dentro das corporações que conflitam entre si. Sendo assim, as tomadas de decisões de seus gestores são condicionadas a buscar os níveis satisfatórios aceitáveis.

Possas identifica que, apesar da convergência entre as atuais teorias da firma, existem propostas de combinação entre as versões “gerenciais” e “comportamentais”. Possas cita Galbraith (GALBRAITH, 1967, apud POSSAS 1990) como o idealizador de idéias da ocorrência de mudanças estruturais na grande empresa. O ponto de partida de Galbraith não é somente a separação da propriedade e gerência, mas sim um processo de mudança de conceitos na busca de especializações tecnológicas, tornando o processo de decisão complexo e mais centrado na autonomia em relação à seus acionistas. A formulação da nova empresa rege em obter um planejamento de longo prazo, uma empresa que especialize-se e capacite seus funcionários, além de eliminar o individualismo em favor do coletivo nas tomadas de decisões. Para Galbraith, ao lucro que enseja a empresa capitalista e este tende a ser buscado e maximizado.

Possas (1990), ao concluir sua análise sobre o mercado oligopolista e a “teoria da firma”, não dispensa comentários sobre as “novas teorias das firmas”. Para Possas, estas novas teorias não assimilaram uma série de pressupostos que a teoria neoclássica da “firma”

propunha, entre eles o abuso da condição *ceteris paribus*. Para Possas (1990), o procedimento comum entre os autores foi analisar não o mercado em si, mas a firma individualizada, onde o mercado é apenas um obstáculo a ser superado. Possas tece a crítica no qual as novas teorias insurgiram-se a um caminho incorreto de crítica construtiva da teoria da firma em sua essência neoclássica. A preocupação dos autores foi de formular aperfeiçoamentos das novas teorias e não tecer críticas a uma teoria ou a análise econômica da firma na esfera da concorrência.

## 4 Analisando a firma Alpha

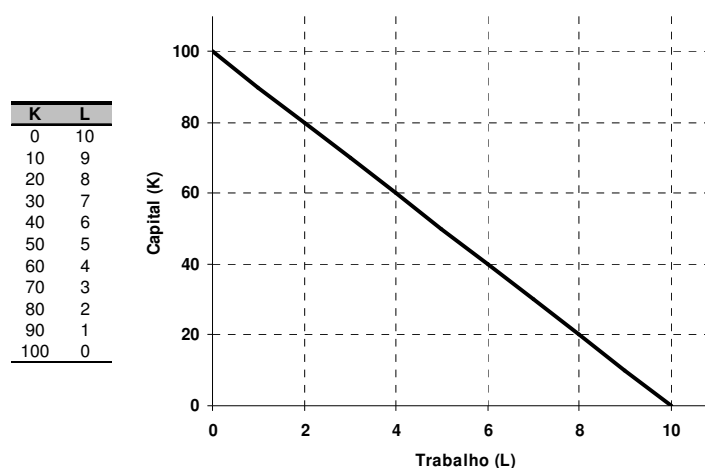
Conforme proposta, o presente trabalho visa investigar o comportamento adotado na alocação e combinação dos fatores de produção capital ( $K$ ) e trabalho ( $L$ ), utilizadas na produção de transferência de arquivos eletrônicos para a firma Alpha Tecnologia e Serviços S/A, de 2000 a 2005. Para que os conceitos teóricos sejam aplicados corretamente e de fácil reflexão, a investigação será repartida em 4 etapas. Na primeira etapa, verificar-se-á os custos de produção adotados para os anos de 2000 a 2005 para a empresa Alpha. Através da teoria econômica da firma, aplicaremos a função custo total (equação 3) para encontrarmos os limites das retas de isocustos, estes efetuadas anualmente. Na etapa seguinte, o objetivo é averiguar o resultado observado para os anos em análise e justificar o porquê dos resultados obtidos.

$$CT = r \cdot K + w \cdot L \quad (\text{eq. } 3)$$

Na terceira etapa de análise, atentaremos ao estudo da função de produção, aplicando a função de produção Cobb-Douglas (equação 2), no qual mostrará quais foram as combinações efetuadas dos insumos capital e trabalho para obter o volume de produção verificada. Como etapa complementar da avaliação da empresa Alpha, reunir os resultados obtidos das isocustos e das isoquantas. Por meio desta junção, justificar os resultados obtidos, e verificar as características de eficiência na alocação de seus insumos capital e trabalho.

### 4.1 Isocustos

As isocustos de produção, segundo Pindyck (1994), mostram quais são as possíveis combinações dos fatores que se obtêm o mesmo custo de produção. Conforme exposto na figura 2, a reta de isocustos mostra todos os pontos em que é possível combinar os insumos  $K$  e  $L$ . Qualquer opção na utilização dos fatores na produção, obter-se-á o mesmo custo.



**Figura 2: Em qualquer ponto da reta de isocustos, o custo de produção é o mesmo.**

Fonte: Elaboração própria.

Para planejar a reta de isocustos da empresa Alpha, foi necessário identificar quais os insumos a serem coletados que resultassem em uma análise factível dos custos. No mercado da tecnologia da informação, os produtos a serem vendidos pelas empresas são os sistemas ou as soluções tecnológicas. Segundo Varian, os *bytes* são diferentes de átomos. Os bens materiais são feitos de átomos, podem ser vistos e apalpados, podem ser transportados e sofrem deteriorações com o tempo. Já os *bytes* são bens intangíveis, trafegam em redes e *softwares* de computadores, difíceis de serem apalpados. Não tem peso ou cor, mas se sabe que é um fator essencial da tecnologia da informação, (VARIAN, 2000). No entanto, estes *bytes* e sistemas são frutos e propriedade do intelecto humano. Para que estas empresas continuem a revolucionar a tecnologia da informação, ocorre a necessidade da contratar mão-de-obra qualificada, entre estes engenheiros, técnicos e analistas de informática. Quanto maior a qualificação destas categorias profissionais, mais bem remunerada ela será.

Sendo assim, uma das variáveis a serem utilizadas para plotagem da curva de isocustos da empresa Alpha, é justamente a remuneração deste capital intelectual das pessoas, medida em salários e custos destes salários, entre eles o imposto, benefício e bonificações de produtividade. Além destes, sabe-se que para o capital humano executar o desenvolvimento intelectual, é necessário a utilização de computadores, *softwares* e aplicativos que agilizam o desenvolvimentos destes sistemas. Dado que a empresa Alpha tem como principal fonte de



receita a prestação de serviço de tráfego de dados, a outra variável a ser medida é exatamente o custo de seus equipamentos para geração deste tráfego. Entre estes podemos citar os computadores que são utilizados diretamente no desenvolvimento e manutenção de seu sistema, a estrutura de computadores em que é efetuado o tráfego de dados aos seus clientes, o banco de dados que armazenam os *bytes* do tráfego e seu histórico, assim como sua patente do sistema que efetua esta transmissão de dados. O custo destes equipamentos será medido pela depreciação contábil acumulada dos períodos. Pode-se questionar quanto a utilização do um índice contábil para a medição da produção, indicando assim um índice econômico. Pois bem, na avaliação da coleta dos índices, foi verificado que não há na empresa Alpha, índices que sustentem tal estudo. A escassez de informações econômicas fez com que o estudo seja efetuado em dados contábeis. No entanto, foi tomada a devida atenção no sentido de utilizar os dados de depreciação contábil apenas nos equipamentos lotados na produção da empresa Alpha.

Para a variável do insumo capital, utilizou-se como ponto de partida, os dados publicados no balanço patrimonial da empresa Alpha Tecnologia e Serviços S/A (Anexo I), e disponibilizado para verificação na tabela 5, a rubrica imobilizado. Para que a análise fosse efetuada apenas no capital utilizado diretamente na produção, foi necessário excluir algumas contas do ativo patrimonial, dado que estes não são utilizados diretamente na produção. Entre esta lista de exclusos estão às rubricas de veículos, instalações, móveis e utensílios, obras de arte, terrenos, benfeitorias e outros. Para a análise foram compilados os valores monetários (R\$) do capital ativo na produção, entre eles os equipamentos de processamento de dados, equipamentos de comunicação, máquinas e equipamentos, marcas, direitos e patentes, equipamentos de informática, e sistemas aplicativos – *softwares*.

**Tabela 5: Balanço patrimonial do ativo para a firma Alpha Tecnologia e Serviços S/A para os anos 2000 a 2005.**

Alpha Tecnologia e Serviços Ltda						
Balanços Patrimoniais de 31.12.2000 a 31.12.2005						
Ativo	2000	2001	2002	2003	2004	2005
<b>Imobilizado</b>	<b>402.753,53</b>	<b>470.100,52</b>	<b>552.192,08</b>	<b>684.604,76</b>	<b>1.238.329,02</b>	<b>1.555.892,60</b>
Veículo	-	-	-	-	23.916,00	23.916,00
Instalações	7.110,00	10.004,00	10.931,28	14.151,28	10.599,00	11.182,61
Móveis e Utensílios	20.409,29	44.338,18	60.187,18	71.137,18	111.785,00	195.836,88
Equipamentos de Processamento de Dados	-	-	239.424,96	359.312,08	310.272,00	496.413,61
Equipamentos de Comunicação	-	-	12.905,99	14.705,99	10.015,00	10.014,71
Máquinas e Equipamentos	9.580,26	12.740,16	12.740,16	37.214,76	77.081,00	83.016,18
Marcas, Direitos e Patentes	304.334,73	309.978,73	310.692,73	312.680,73	312.681,00	313.370,73
Equipamentos de Informática	119.511,84	153.720,50	-	-	-	-
Sistemas Aplicativos - Software	-	-	-	-	225.658,00	230.752,32
Obras de Arte	-	-	-	-	4.920,00	4.920,00
Terrenos	-	-	-	-	240.000,00	240.000,00
Benfeitorias	-	-	-	-	146.210,00	154.839,53
Outros	4.800,36	32.342,80	41.695,90	73.514,13	-	-
Depreciação e Amortiz. Acumulada	(62.992,95)	(93.023,85)	(136.386,12)	(198.111,39)	(234.807,98)	(208.369,97)

**Fonte: Elaboração própria com dados da pesquisa de campo.**

Dentre esses ativos, apenas a rubrica marcas, direitos e patentes, contabilmente não é depreciada. Dado que não foram conseguidos dentre a contabilidade da empresa os valores de depreciação por rubrica do ativo, foi necessária a aplicação de uma distribuição da depreciação de acordo com o valor, este com o objetivo de verificar, em sua proximidade, o valor de depreciação por valor de rubrica, excluindo, no entanto, a conta de marca, direitos e patentes. Conforme tabela 6, é possível verificar esta distribuição de depreciação por rubrica e apurar exatamente qual o custo que apenas os ativos que foram utilizados diretamente na produção detinham no todo.

**Tabela 6: Depreciação aproximada do ativo utilizado diretamente na produção da empresa Alpha, estes para os anos 2000 a 2005.**

Alpha Tecnologia e Serviços Ltda						
Balances Patrimoniais de 31.12.2000 a 31.12.2005 - Ativo ligado à Produção						
Ativo	2000	2001	2002	2003	2004	2005
<b>Imobilizado</b>	<b>383.047,03</b>	<b>415.269,81</b>	<b>480.094,59</b>	<b>580.992,78</b>	<b>809.643,21</b>	<b>1.015.774,90</b>
Equipamentos de Processamento de Dados	-	-	239.424,96	359.312,08	310.272,00	496.413,61
Equipamentos de Comunicação	-	-	12.905,99	14.705,99	10.015,00	10.014,71
Máquinas e Equipamentos	9.580,26	12.740,16	12.740,16	37.214,76	77.081,00	83.016,18
Marcas, Direitos e Patentes	304.334,73	309.978,73	310.692,73	312.680,73	312.681,00	313.370,73
Equipamentos de Informática	119.511,84	153.720,50	-	-	-	-
Sistemas Aplicativos - Software	-	-	-	-	225.658,00	230.752,32
Depreciação e Amortiz. Acumulada	(50.379,80)	(61.169,58)	(95.669,25)	(142.920,78)	(126.063,79)	(117.792,65)

**Fonte: Elaboração própria com dados da pesquisa de campo.**

Para a variável insumo trabalho ( $L$ ), através de pesquisa junto ao departamento de pessoal na empresa Alpha, foi possível identificar qual a quantidade média de funcionários que, ao longo de cada ano, foram alocados nos departamentos que estavam ligados diretamente à produção. Utilizou-se a média pois, dado que um ano é composto de 12 meses, e, dentre os anos analisados ocorreram admissões e demissões, foi efetuado uma média ponderada de quantos funcionários foram alocados nos departamentos no período de cada ano estudado. Para completar os dados do insumo trabalho, foi necessário o levantamento de informações junto à Contabilidade para verificar qual o valor total, em Reais (R\$), despendido ao pagamento de salários, encargos, benefícios e gratificações aos funcionários dos departamentos analisados. Através destes números, foi possível identificar qual o custo médio da força de trabalho que a empresa Alpha Tecnologia e Serviços S/A apontou ao longo da análise.

De acordo com os dados coletados no balanço patrimonial da empresa Alpha assim como as tabelas de custos internos de folha de pagamento, foi possível elaborar a tabela 7. Obtendo tais valores, será possível aplicar anualmente a função custo da firma (equação 3) para a empresa Alpha. Analisando os dados da tabela 7, é possível identificar que o estudo a ser efetuado é baseado no longo prazo, pois todos os custos dos insumos mostraram-se variáveis. De acordo com Pindyck, no longo prazo, a firma é livre para variar seus fatores de produção, (PINDYCK, 1994).

**Tabela 7: Dados coletados para cálculos de isocustos da empresa Alpha para os anos de 2000 a 2005.**

Alpha Tecnologia e Serviços S/A							
Dados para Isocusto							
Descrição	Notação	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Quantidade total K (Capital total)	K	433.426,83	476.439,39	575.763,84	723.913,56	935.707,00	1.133.567,55
Depreciação de K (Custo do Capital)	R	50.379,80	61.169,58	95.669,25	142.920,78	126.063,79	117.792,65
Fator Capital (R/K)	r	0,11623601	0,12838900	0,16616058	0,19742797	0,13472571	0,10391321
Custo do trabalho L (W)	W	149.553,48	225.112,69	486.046,53	553.163,68	1.307.609,99	1.944.001,95
Quantidade de trabalhadores (L)	L	14	18	38	43	48	54
Custo unitário trabalho (W/L)	w	10.682,39	12.506,26	12.790,70	12.864,27	27.241,87	36.000,04
Custo total (L + R)	CT	199.933,28	286.282,27	581.715,78	696.084,46	1.433.673,78	2.061.794,60

**Fonte:** Elaboração própria com dados da pesquisa de campo.

A tabela 7 apresenta os valores necessários para a obtenção das retas de isocustos. Em ordem crescente, temos o valor total do capital ( $K$ ) empregado na produção de transferência de dados eletrônicos, seguida pelo custo deste capital, representado pela depreciação do capital ( $R$ ). Efetuado a razão da depreciação pelo valor do capital, é possível identificar a taxa do custo deste capital ( $r$ ). Abaixo da taxa de capital, o custo total de salários e encargos da mão-de-obra ( $W$ ), seguida pelo quantidade média anual de funcionários ( $L$ ), ambos ligados diretamente à produção. A razão de  $W$  por  $L$ , obtêm-se o custo unitário da mão-de-obra anual ( $w$ ). Por fim, temos o custo total da produção, que é representado pela soma do custo da depreciação do capital ( $R$ ) e o custo total do valor despendido com salários e encargos da mão-de-obra ( $W$ ).

Mediante o resultados demonstrados na tabela 7, foi possível calcular as reta de isocustos da produção que firma obteve nos anos em análise. Utilizando a função custo da firma (equação 3), onde o Custo total de produção (CT) para a empresa Alpha é obtida pela somatório do custo de capital ( $R$ ) e o custo da mão-de-obra ( $W$ ), verificaremos quais foram todas as combinações possíveis do insumo capital ( $K$ ) e insumo trabalho ( $L$ ) que a empresa

Alpha obteve ao longo dos anos 2000 a 2005. Rearranjando a função custo total (equação 3), obtemos a equação 4 e 5.

$$K = \frac{CT}{r} - \frac{w}{r} \cdot L \quad (\text{eq. 4})$$

$$L = \frac{CT}{w} - \frac{r}{w} \cdot K \quad (\text{eq. 5})$$

De acordo com a equação 4 e 5, podemos identificar que a equação 6 e 7 nos demonstra as inclinações da reta de isocustos, respectivamente.

$$-\frac{w}{r} \cdot L \quad (\text{eq. 6})$$

$$-\frac{r}{w} \cdot K \quad (\text{eq. 7})$$

Assim como o intercepto vertical de  $K$  e  $L$  é demonstrado na equação 8 e 9.

$$\frac{CT}{w} \quad (\text{eq. 8})$$

$$\frac{CT}{r} \quad (\text{eq. 9})$$

Qualquer combinação da empresa Alpha em utilizar os insumos capital e trabalho em maior ou menor intensidade, dado o custo do insumo, determinará a inclinação da reta isocustos. Aplicando a equação custo de produção (equação 3) para o ano 2005, obtém-se o resultado do  $K_{2005} = 19.841.505,64$  demonstrado no resultado da equação 12 e o resultado do  $L_{2005} = 57,27$ , demonstrado na equação 13. Estes resultados extremos para o fator capital e

fator trabalho representados na figura 3, permite que seja traçada a reta de isocustos, sobre a qual o custo de produção de longo prazo permaneceria constante e igual a R\$2.061.794,60.

Utilizando-se da equação 3 para os dados da empresa Alpha apresentados na tabela 7, chega-se à equação 10 para os custos de longo prazo:

$$2.061.794,60 = 0,103913 \cdot K_{2005} + 36.000,04 \cdot L_{2005} \quad (\text{eq. 10})$$

Resolvendo a equação 10, chega-se ao resultado na equação 11 para capital  $K$ .

$$\begin{aligned} K_{2005} &= \frac{2.061.794,60}{0,103913} - \frac{36.000,04}{0,103913} \cdot L_{2005} \\ K_{2005} &= 19.841.505,64 - 346.443,30 \cdot L_{2005} \end{aligned} \quad (\text{eq. 11})$$

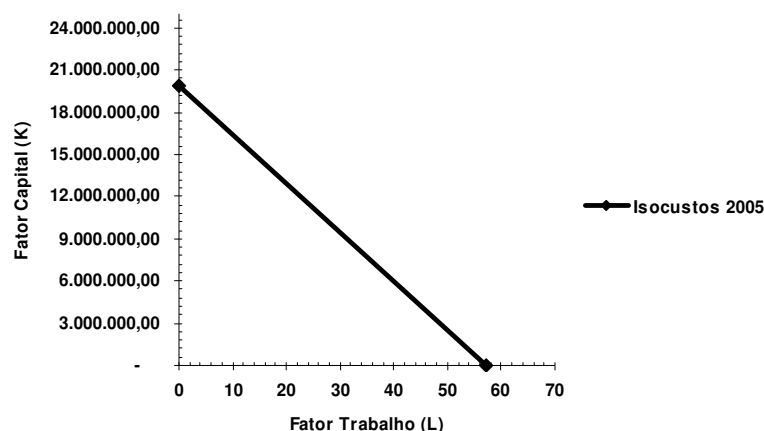
Igualando-se o fator trabalho ( $L$ ) a zero, obtemos o valor de capital ( $K$ ), conforme a equação 12.

$$\begin{aligned} \text{Se } L_{2005} &= 0 \\ K_{2005} &= 19.841.505,64 - 346.443,30 \cdot 0 \\ K_{2005} &= 19.841.505,64 \end{aligned} \quad (\text{eq. 12})$$

Igualando-se  $K$  a zero, obtemos o valor de  $L$ , conforme à equação 13.

$$\begin{aligned} \text{Se } K_{2005} &= 0 \\ 0 &= 19.841.505,64 - 346.443,30 \cdot L_{2005} \\ 346.443,30 \cdot L_{2005} &= 19.841.505,64 \\ L_{2005} &= \frac{19.841.505,64}{346.443,30} \\ L_{2005} &= 57,27 \end{aligned} \quad (\text{eq. 13})$$

Por meio dos resultados obtidos para  $K$  na equação 12 e  $L$  na equação 13, é possível traçar a reta de isocustos para o ano 2005. Esta reta de isocustos nos mostra que, em todos os pontos dela, qualquer combinação de custo do fator  $K$  e  $L$  é otimizado, como demonstrado na figura 3.



**Figura 3: Representação gráfica da reta de isocustos para ano 2005 para a empresa Alpha.**

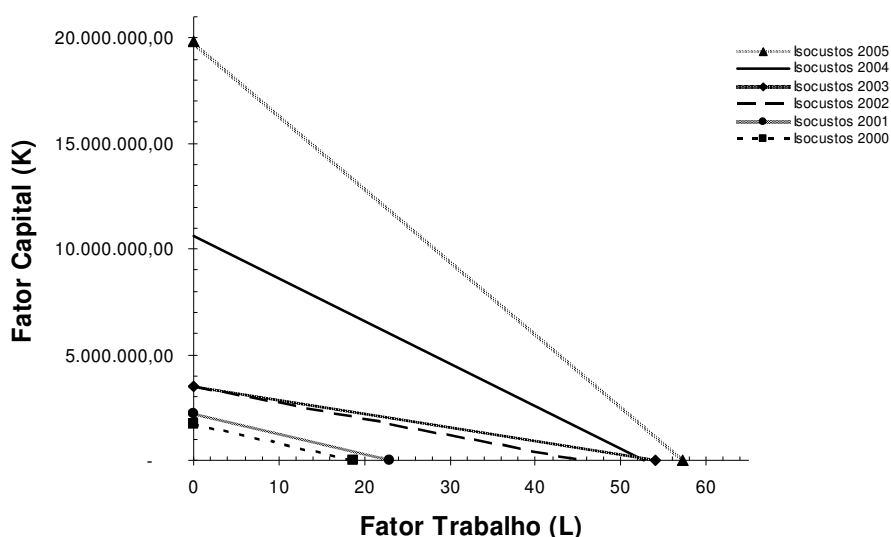
Fonte: Elaboração própria com dados da pesquisa de campo.

Utilizando-se dos mesmos procedimentos apresentados acima, obtemos as retas de isocustos para os anos 2000 a 2005 para a empresa Alpha. A tabela 8 apresenta os interceptos das curvas de isocustos calculadas para o período analisado, ilustradas na figura 4.

**Tabela 8: Isocustos calculados para os anos de 2000 a 2005 para empresa Alpha.**

Ano	Capital (K)	Trabalho (L)
2000	1.720.063,27	18,72
2001	2.229.803,72	22,89
2002	3.500.925,38	45,48
2003	3.525.764,25	54,11
2004	10.641.427,11	52,63
2005	19.841.505,64	57,27

Fonte: Elaboração própria com dados da pesquisa de campo.



**Figura 4: Retas de isocustos para os anos de 2000 a 2005 para empresa Alpha.**

Fonte: Elaboração própria com dados da pesquisa de campo.

Em seguida, passa-se à análise da trajetória dos custos de produção de longo prazo da empresa Alpha, entre os anos de 2000 a 2005.

#### 4.1.1 Análise do comportamento dos custos de longo prazo da empresa Alpha

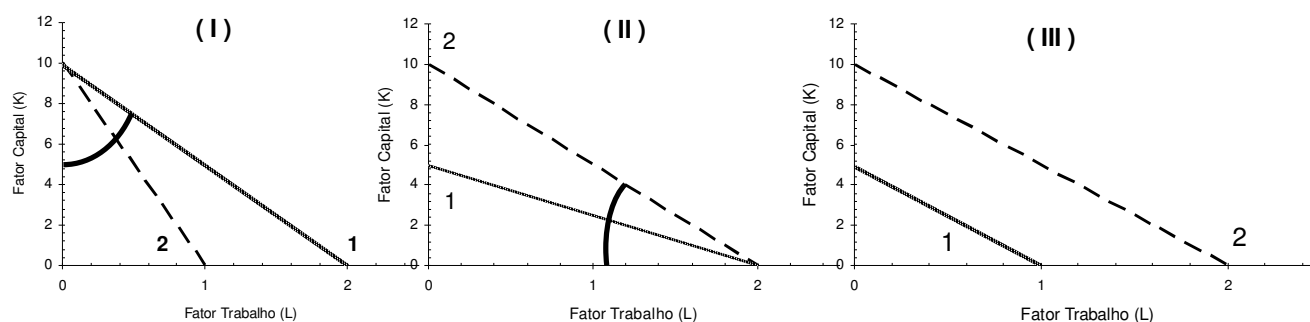
A análise dos custos de produção da empresa Alpha foi efetuada sobre a ótica do longo prazo, em que todos os fatores de produção apresentaram variações. A comparação de duas retas de isocustos ou mais, indica qual o comportamento apresentado na variação de ano para ano. Na tabela 9 é possível verificar quais as inclinações dos ângulos das isocustos de ano para ano dos anos de 2000 a 2005, assim como sua variação. Por meio deste percentual de variação, verifica-se se a reta de isocustos inclinou-se positivamente ou negativamente de ano para ano.

No entanto, para detalharmos didaticamente quais os possíveis deslocamentos da reta de isocustos, foi elaborada a figura 5 com 3 ilustrações. Conforme figura 5, ilustração I, quando a reta de isocustos inclina-se de 1 para 2, ilustra que houve um aumento dos custos unitários do fator trabalho ( $L$ ), relativamente aos custos unitários do fator capital ( $K$ ). Este

aumento está relacionado a um maior valor em termos absolutos do coeficiente da inclinação da reta de isocustos. De 1 para 2, na ilustração I, é possível verificar que ocorreu uma diminuição do ângulo da reta de isocustos para o fator trabalho ( $L$ ) e um aumento do ângulo da reta de isocustos para o fator capital ( $K$ ). Sendo assim, quando há uma variação no ângulo da reta de isocustos, em termos relativos, é possível identificar qual dos fatores obteve aumento ou diminuição em seus custos unitários, em relação ao outro fator.

Na ilustração II da figura 5, quando há um deslocamento de 1 para 2, é possível dizer que houve um aumento no custo unitário do fator capital ( $K$ ) em relação ao fator trabalho ( $L$ ). Este está relacionado a um menor valor em termos absolutos da inclinação da isocustos. Nota-se, no entanto, que houve uma variação positiva para no ângulo que mede a inclinação da reta de isocustos para fator trabalho ( $L$ ) e uma variação negativa no ângulo que mede a inclinação da reta de isocustos no capital ( $K$ ).

No entanto, quando há um aumento dos custos totais de produção, não há alteração na relação entre os custos unitários dos fatores de produção, conforme ilustração III da figura 5, onde ambos os fatores obtiveram aumentos reais. Por meios destas ilustrações, é possível analisar a empresa de acordo com os resultados encontrados na análise das isocustos.



**Figura 5: Ilustração do comportamento das retas de isocustos.**

Fonte: Elaboração própria com dados da pesquisa de campo.

Analisando os resultados obtidos na inclinação das retas de isocustos para a empresa Alpha, conforme tabela 9, é possível analisar na coluna 3 as variações obtidas de ano para ano na reta de isocustos.

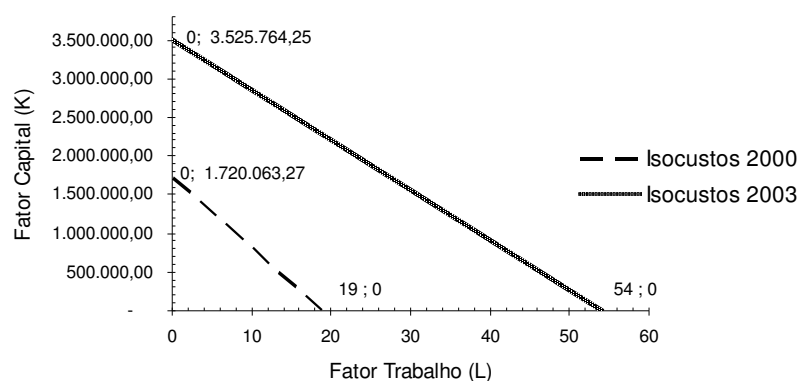


**Tabela 9: Análise da inclinação da curva de isocustos para o fator capital (K) e Trabalho (L).**

Ano	Inclinação K = - w/r * L	Var. % p/ ano
2000	(91.902,60)	
2001	(97.409,13)	5,99%
2002	(76.977,94)	-20,97%
2003	(65.159,32)	-15,35%
2004	(202.202,50)	210,32%
2005	(346.443,30)	71,33%

**Fonte: Elaboração própria.**

A análise das retas de isocustos pode ser dividida em duas etapas, ou seja, analisando dos anos 2000 a 2003 e logo em seguida, dos anos 2003 a 2005. De acordo com a figura 6, verifica-se um deslocamento positivo tanto para o fator capital ( $K$ ) como para o fator trabalho ( $L$ ). No entanto, a reta de isocustos foi menos inclinada para o fator trabalho ( $L$ ) e mais inclinada para o fator capital ( $K$ ). Conforme ilustração I e III da figura 5, houve um aumento em termos absolutos dos custos dos fatores capital ( $K$ ) e trabalho ( $L$ ). No entanto, os custos do fator trabalho ( $L$ ) aumentaram mais do que proporcionalmente ao aumento dos custos do fator capital ( $K$ ).



**Figura 6: Deslocamento da reta de isocustos do ano 2000 para 2003.**

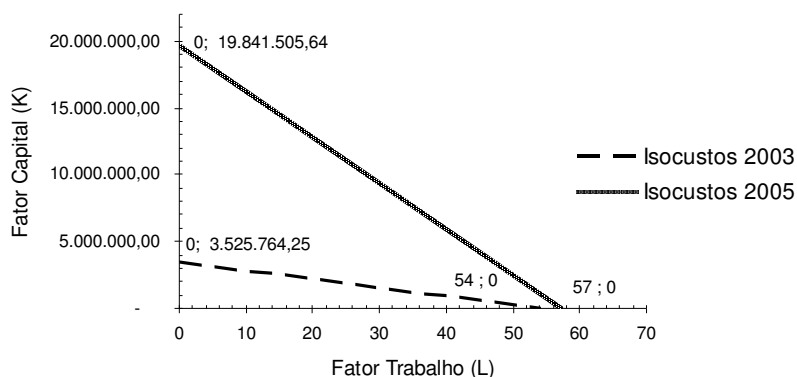
**Fonte: Elaboração própria com dados da pesquisa de campo.**

Alguns fatores explicam esta variação dos custos do fator trabalho dos anos 2000 a 2003. A empresa Alpha atua no mercado desde 1994. Para que esta posicionasse no mercado desde o início de suas atividades, ocorreu a necessidade de investimentos em ativos ligados diretamente à produção. Os investimentos em estrutura produtiva efetuados até o ano de 2000, supriam as necessidades de atender seus clientes com qualidade. Para fundamentarmos esta afirmação, verifiquemos a tabela 05. No ano 2000, 70,22% de seu capital ativo, foi representado pela rubrica marca, direitos e patentes. Considerando-se que, os direitos de patentes não são depreciados, 70,22% de seu capital ativo não gerava custos de capital. Já em 2003, a rubrica marcas, direitos e patentes representou 43,19% de seus ativos, e os equipamentos de processamento de dados por 49,63% dos ativos, iniciando assim uma sucessiva inversão em capital imobilizado.

Em contrapartida, nos anos de 2000 a 2003, o custo com a mão-de-obra qualificada aumentava de acordo com as contratações. Neste período, o custo total da mão-de-obra cresceu de 150 mil Reais no ano 2000, para 486 mil Reais (R\$) em 2003, representando um aumento de 226% no comparativo (tabela 7). O quadro de funcionários aumentou da média de 14 funcionários em 2000 para 38 funcionários em 2003, estes ligados diretamente na produção. Apesar do aumento do custo total das remunerações, verifica-se neste período que o custo médio do salário sofreu pequenas alterações, dado que o salário médio anual passou de R\$10,6 mil em 2000 para a média de R\$12,8 mil (tabela 7). Apesar de verificarmos um aumento do custo de trabalho na firma Alpha, se compararmos o acumulado do índice IGPM (Índice Geral do Preço de Mercado) do período, que ficou na ordem de 65,28% (IBGE), o custo médio do salário obteve uma queda na comparação entre anos.

Na comparação dos anos de 2003 a 2005 e assim como na comparação dos anos 2000 a 2003, ambos os fatores de produção apresentaram aumentos de seus custos. No entanto, em oposição ao período anterior, os custos de produção apresentados nos anos de 2003 a 2005, obtiveram um aumento dos custos do fator capital ( $K$ ). Apesar de ambos os insumos apresentarem aumento de seus custos, a reta de isocustos passou a apresentar um deslocamento positivo tanto para o fator capital ( $K$ ) e estabilização do custo do fator trabalho ( $L$ ), conforme demonstrado na figura 7. Conforme ilustração II da figura 5, houve um aumento

do ângulo que mede o fator trabalho ( $L$ ), dado sua diminuição, assim como uma diminuição do ângulo que mede o fator capital ( $K$ ), demonstrando assim o seu aumento dos custo deste fator.



**Figura 7: Deslocamento da reta de isocustos do ano 2003 para 2005.**

**Fonte:** Elaboração própria com dados da pesquisa de campo.

Conforme dados obtidos dos anos de 2003 a 2005, a Alpha passou a ter um custo maior do fator capital em seus custos totais de produção. Conforme tabela 7, do ano 2003 para 2005, o total de capital ( $K$ ) utilizado na produção aumentou de 684 mil Reais para 1,13 milhões de Reais, um salto de 56,59% do total de ativos ligados diretamente na produção. Apesar de o total do custo com a força de trabalho aumentar 179,85% no mesmo período, o custo relativo entre  $K$  e  $L$  da empresa Alpha aplicados em sua estrutura produtiva, passou a ser mais oneroso no fator capital. Como visto, este aumento do custo do fator  $K$  é reflexo do aumento do ativo da empresa Alpha do período de 2003 a 2005.

A justificativa do aumento de 56,59% do custo da estrutura de capital utilizado na produção é dado por duas razões, estas extraídas dos administradores, entre elas; 1) As previsões de aumento da base de clientes necessitou aumentar a capacidade instalada no que tange ao aumento do capital produtivo  $K$ , e este aumento teve como consequência o aumento dos custos deste capital; 2) No ano de 2003, para que a empresa participasse de concorrências públicas, ocorria a necessidade de a empresa apresentar balanços que apresentavam um determinado patrimônio. A estratégia de aumento da base de clientes, aliado a exigência de

aumentar seus ativos para participação de concorrências públicas, fez com que no ano de 2004, a empresa Alpha assinasse um contrato de prestação do serviço de tráfego de dados com o cliente Caixa Econômica Federal, órgão este ligado ao Poder público Federal brasileiro. Além destes, Prefeituras e Governos passaram a utilizar os serviços prestados pela firma Alpha Tecnologia. Desta forma, o aumento dos custos verificado após o ano 2003, tem como principal causa ou aumento da capacidade estrutural e física da empresa Alpha.

Dado a necessidade de a empresa tornar-se reconhecida no mercado de tráfego de dados, ocorreu a necessidade de contratar força de trabalho capaz de atender suas expectativas. Apesar de presenciarmos que houve um aumento do custo relativos para o fator capital, no anos de 2003 a 2005, o custo médio de remuneração da mão-de-obra cresceu na ordem de 179,85%. Este aumento da remuneração é justificado pelo fato de a firma reestruturar seu quadro de funcionários ligados diretamente á produção. Na pesquisa junto ao departamento de pessoal, foi identificado que houve um grande movimento de demissões e admissões nos anos de 2003 a 2005. O fator demissões é explicado pelo crescente desligamento de funcionários que, seduzidos por salários mais atraentes em outras empresas do ramo tecnológico, deixaram de fazer parte do quando de funcionários da firma Alpha. Este movimento de funcionários solicitando seus desligamentos da empresa Alpha nos anos de 2003 e 2004 vai ao encontro a pesquisa do IBGE apresentada na seção 2.2, onde verificou-se que as remunerações médias da empresa Alpha estava em média 57,64% a menores que a média do Brasil. Para repor esta perda, houve um movimento de contratação intensiva de mão-de-obra qualificada, entre estes engenheiros, analistas e técnicos de informática remunerados com salários que tinha como objetivo, alcançar a média salarial do mercado de prestação de serviços de informática. Além deste, no final de ano de 2004 e início de 2005, a firma Alpha adotou uma política de cargos e salários que tinha como objetivo estabelecer critérios de remunerações, além implantar um programa de gratificações por ganho de produtividade. Este fato explica o aumento da remuneração médio da mão-de-obra ligada direta à produção, principalmente refletida no ano de 2005 que, conforme tabela 07, saltou de R\$12,9 mil em 2003 para R\$36 mil em 2005, ou seja, uma aumento de 179,9% no período.

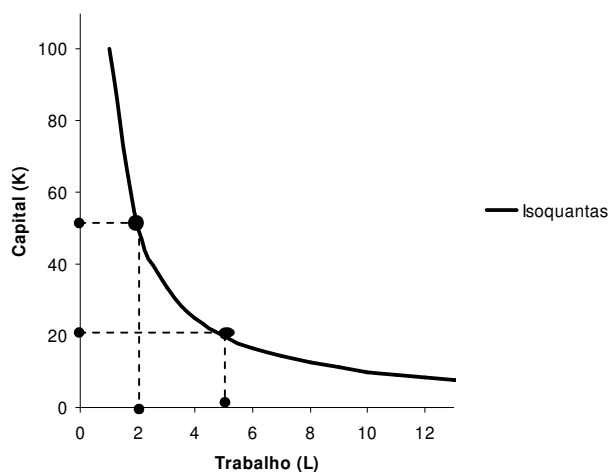
Sendo assim, com os dados da tabela 9, podemos concluir que, do ano de 2003 a 2005, ocorreu um forte inclinação negativa na reta de isocustos. Na comparação entre todos os anos, a inclinação da reta de isocustos aumentou 276,97%. Sendo assim, é possível afirmar que a

firma Alpha, efetuou um movimento reverso nos seus custos de produção. Percebe-se, no entanto, que o custo relativo do fator trabalho obteve um maior aumento, em comparação com o custo do fator capital.

## 4.2 Função de produção

Através da função Cobb-Douglas (equação 2), situaremos qual foi a combinação dos fatores de produção que firma utilizou em sua produção dos anos de 2000 a 2005. Por meio da função de produção, obtém-se as isoquantas. Isoquantas são curvas que apresentam todas as combinações possíveis de capital ( $K$ ) e trabalho ( $L$ ), associadas ao mesmo nível de produção.

Segundo Pindyck (1994), as isoquantas de produção são dotadas de inclinações convexas e descendentes em relação à origem, e esta curva representa todas as possíveis combinações de insumos que resultam no mesmo nível de produção, (PINDYCK,1994). A título ilustrativo, a figura 8 nos ilustra quais seriam as possíveis combinações do insumo capital e trabalho que uma firma poderia utilizar ao produzir uma determinada quantidade.



**Figura 8: Ilustração do comportamento das isoquantas de produção.**

Fonte: Elaboração própria com base em VARIAN (2000).

#### 4.2.1 Aplicando a Função de produção Cobb-Douglas para a empresa Alpha

Na empresa Alpha tecnologia, o principal e único fator gerador de receitas é a transferência de dados. Numa determinada indústria de bebidas, a unidade de medida da produção é determinada pela quantidade em milhões de litros que esta firma produziu ao longo de um determinado período de tempo. Para as empresas que trafegam dados eletrônicos, a unidade de medida de produção é a quantidade de *bytes* que seus servidores registram circulando em sua rede de computadores. No entanto, para simplificarmos a análise, trataremos a quantidade produzida em *megabyte*, dado que um *megabyte* equivale a 1.000.000 (um milhão) de *bytes*. Desta forma, a produção da firma Alpha Tecnologia será dada como a quantidade de *megabytes* trafegados em sua rede de computadores.

Durante a análise da quantidade de produção da empresa Alpha junto ao departamento de Infra Estrutura, foi detectado que o total de tráfego de *megabytes* em sua rede de computadores foi acima do total faturado a seus clientes. No entanto, este fator foi esclarecido com uma resposta técnica do departamento. Mensalmente, são cadastrados caixas postais de futuros clientes da firma Alpha, estes dispostos a adquirir os serviços prestados pela mesma. Para efetuar os testes do tráfego de dados, estes futuros clientes enviam arquivos que são trafegados na rede de computadores da firma Alpha. Sendo assim, apesar do volume trafegado na rede ser acima do real faturado, para a análise, absorvemos apenas os volumes que geraram valores monetários à firma Alpha ou o tráfego de dados que efetivamente foi faturado aos clientes já definidos. Além disso, em seu processo de produção de tráfego de dados, um potencial cliente que negocia ser um futuro pagador e gerador de receitas à Alpha, tem um prazo máximo de 60 dias para enviar arquivos de testes. De acordo com o departamento de Infra estrutura, o período médio realizado no período de envio de arquivos testes é de no máximo 23 dias. No entanto, o volume de *megabyte* trafegado na rede de computadores varia de empresa para empresa. Acompanhando a tabela 10, é possível demonstrar os dados de produção em *megabyte* para a empresa Alpha.

**Tabela 10: Dados para isocustos para empresa Alpha dos ano de 2000 a 2005.**

Descrição	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Quantidade total de Capital (em Reais)	433.426,83	476.439,39	575.763,84	723.913,56	935.707,00	1.133.567,55
Faturamento Bruto (em Reais)	1.467.376,96	2.583.938,05	4.776.713,55	9.367.254,92	16.895.760,00	17.108.716,07
Unidades produzidas (em Megabyte)	17.845	28.454	48.298	71.239	121.947	123.484

Fonte: Elaboração própria com dados de pesquisa de campo.

Resolvendo algebricamente a função Cobb-Douglas descritas na equação 2, obtêm-se a equação 14, (MALUF, 2005, pág.2)

$$K = \frac{q_x^{\left(\frac{1}{\alpha}\right)}}{L^{\left(\frac{\beta}{\alpha}\right)}} \quad (\text{eq. 14})$$

Dado que a análise é fundada num período de 6 anos, foi necessário identificar quais os parâmetros da combinação  $\alpha$  e  $\beta$  utilizados ao longo do período. Os coeficientes  $\alpha$  e  $\beta$  na função Cobb-Douglas (equação 2), correspondem à participação relativa média de cada insumo na produção durante o período analisado. Para estimar a função, foi utilizado o *softwares* econométrico *e-views*, este sobre a abordagem de série temporal, (GUJARATI, 2000). Utilizando-se dos dados da tabela 11 no *softwares* onde demonstra todo o faturamento da empresa Alpha dos anos de 2000 a 2005, foi possível identificar que o  $\alpha$  foi de 0,558274 e o  $\beta$  igual a 0,986405, como mostra a tabela 12, tabela esta copiada do *software* matemático *e-views*.

**Tabela 11: Dados utilizados para estimação da função de produção.**

Ano	K	L	qx
2000	433.427	14	17845
2001	476.439	18	28454
2002	575.764	38	48298
2003	723.914	43	71239
2004	935.707	48	121947
2005	1.133.568	54	123484

Fonte: Elaboração própria com dados da pesquisa de campo.



**Tabela 12: Resultados da estimativa da função de produção.**

Dependent Variable: LOG(QX)				
Method: Least Squares				
Date: 08/09/06 Time: 19:06				
Sample(adjusted): 1 6				
Included observations: 6 after adjusting endpoints				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOG(K)	0.558274	0.040863	13.66197	0.0002
LOG(L)	0.986405	0.156592	6.299190	0.0032
R-squared	0.964269	Mean dependent var	10.90661	
Adjusted R-squared	0.955336	S.D. dependent var	0.783948	
S.E. of regression	0.165678	Akaike info criterion	-0.496340	
Sum squared resid	0.109797	Schwarz criterion	-0.565753	
Log likelihood	3.489019	Durbin-Watson stat	2.470622	

**Fonte: Elaboração própria com dados da pesquisa de campo.**

A estimativa econométrica apresentou-se bastante precisa, haja vista um  $R^2 = 0,96$  (tabela 12) e ambos os coeficientes estatisticamente diferentes de zero a níveis de significância menores que 1%. Maluf demonstra que o expoente da função Cobb-Douglas (equação 2)  $\alpha$  e  $\beta$  correspondem a elasticidade constante da produção com relação aos insumos trabalho e capital, em que  $\alpha$  corresponde à elasticidade em relação ao insumo trabalho e  $\beta$  corresponde à elasticidade com relação ao insumo capital, (MALUF, 2005).

Os parâmetros da função Cobb-Douglas (equação 2)  $\alpha$  e  $\beta$ , além das elasticidades, demonstram os retornos de escala que a firma apresenta. Segundo Varian, (2000) a soma dos expoentes está relacionada as características dos rendimentos de escala que as firmas possuem. Qualquer variação positiva ou negativa de qualquer dos insumos, a produção sofrerá alterações. Segundo Varian, a soma dos parâmetros  $\alpha$  e  $\beta$  apresenta a seguinte característica:

- Se  $\alpha + \beta = 1$ ; rendimento constante de escala.
- Se  $\alpha + \beta > 1$ ; rendimento crescente de escala.
- Se  $\alpha + \beta < 1$ ; rendimento decrescente de escala.

De acordo com dos da tabela 12, a soma dos resultados logaritmos  $\alpha + \beta$  é igual a 1,544679. Dessa forma, é possível afirmar que a firma Alpha apresenta rendimentos crescentes de escala. Traduzido os resultados, caso a firma Alpha opte em dobrar seus insumos produtivos em 100%, tanto de capital quanto o de trabalho, a capacidade de produção no tráfego de dados aumentará 154,46%, ou seja, mais do que o dobro. Os rendimentos crescentes de escala ocorrem nas empresa se nesta há eficiência na gestão global da firma. Nesse sentido, constata-se uma boa capacidade de gestão pela firma Alpha, sinalizando que a empresa poderia aumentar sua produção sem observar problemas técnicos no gerenciamento das operações.

É importante lembrar que a análise da firma Alpha é realizada sob a ótica do longo prazo, ou seja, onde todos os insumos pesquisados apresentaram variações. Segundo Pindyck, no longo prazo as empresas têm condições de variar todos os fatores de produção, diferentemente do curto prazo, em que a estrutura de capital é fixa, (PINDYCK,1994).

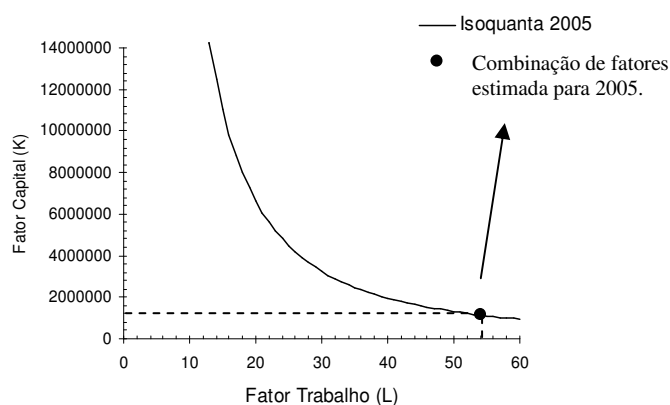
De acordo com os resultados obtidos dos parâmetros  $\alpha$  e  $\beta$  da função Cobb-Douglas (equação 2) descritas na tabela 12 e, aplicando a álgebra da equação 14, segundo Maluf, foi obtida uma estimação para a utilização de capital ( $K$ ) para o ano de 2005, utilizando-se do resultado da equação 15.

$$K = \frac{123484 \left( \frac{1}{0,558274} \right)}{54 \left( \frac{0,986405}{0,558274} \right)}$$

$$K = \frac{1.319.083.486,87}{1.150,63}$$

$$K = 1.146.396,11 \quad (\text{eq. 15})$$

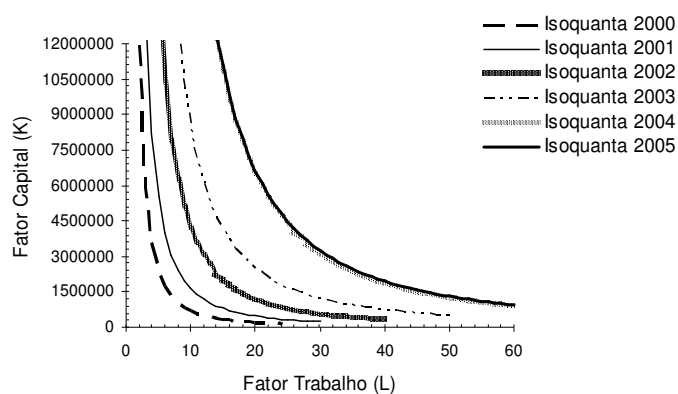
Também utilizando-se da equação 14, foi estimada a curva de isoquanta para o ano de 2005 (figura 9). A curva nos mostra todos os pontos em que as combinações dos fatores de produção,  $K$  e  $L$ , obteriam o mesmo nível de quantidade produzida. Em qualquer ponto, qualquer combinação de  $K$  e  $L$  obteria a mesma produção.



**Figura 9: Curva de isoquanta para o ano 2005.**

Fonte: Elaboração própria com dados de pesquisa de campo.

Aplicando a álgebra por Maluf (equação 14) da função de produção Cobb-Douglas (equação 2) para os anos de 2000 a 2005, é possível verificar todas as curvas de isoquantas para a firma Alpha Tecnologia do período, assim como seu deslocamento de acordo com o aumento de produção efetuado ao longo dos anos.



**Figura 10: Curva de isoquanta para o anos de 2000 a 2005 da firma Alpha Tecnologia e Serviços S/A.**

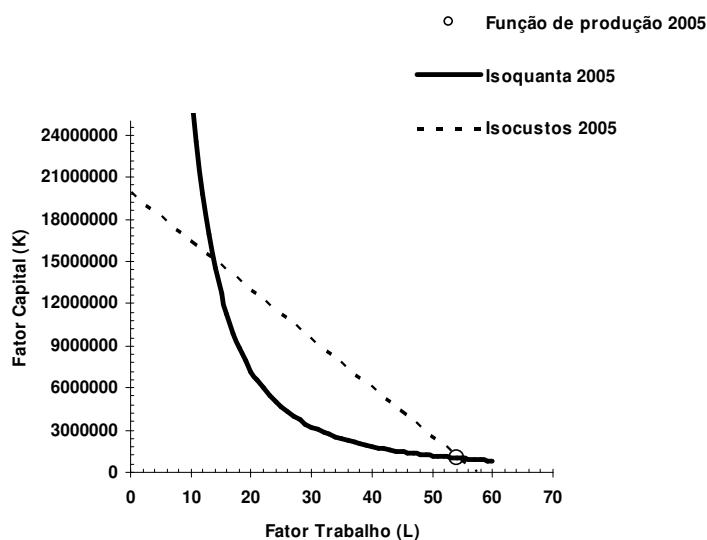
Fonte: Elaboração própria com dados da pesquisa de campo.

### 4.3 Aplicando as isocustos X isoquantas para a Firma Alpha

No tema isocustos, analisamos quais foram os limites possíveis em que a firma Alpha combinou seus custos de produção ao utilizar o insumo capital e trabalho, conforme tabela 8. Os limites de custos encontrados para o ano de 2005 foram de  $K_{2005} = 19.841.505,64$  para capital e  $L_{2005} = 57,27$  para o insumo trabalho. Qualquer ponto da reta de isocustos no ano 2005, demonstrava que os custos de produção seriam otimizados, independente da variação dos insumos que esta optasse efetuar. Segundo Varian, rearranjando a função custo da firma (equação 3), obtêm-se a inclinação da isocustos (equação 6 e 7) o e intercepto vertical da função (equação 8 e 9), (VARIAN, 2000).

Varian diz que o ponto de ótimo na combinação de fatores se dá quando ocorre a tangência entre curva de isoquanta e a reta de isocustos. Na igualdade descrita na equação 16, ocorre a otimização da produção de acordo com seus custos dos fatores de produção, (VARIAN, 2000).

$$-\frac{\Delta K}{\Delta L} = -\frac{w}{r} \quad (\text{eq. 16})$$



**Figura 11: Cruzamento dos resultados obtidos das curvas de isocustos e isoquantas para o ano de 2005.**

Fonte: Elaboração própria com dados da pesquisa de campo.

No entanto, conforme a figura 11, para o ano de 2005 não houve a tangência da curva de isoquantas e a reta de isocustos. Economicamente, a empresa Alpha não alcançou a eficiência alocativa, dado seus custos. Nesse sentido, de acordo com a teoria da firma, a empresa analisada poderia produzir, no ano de 2005, quantidades acima do realizado, ou então, reduzir seu custo de produção para alcançar o custo mínimo. É possível observar que, conforme Anexo III, apenas no ano de 2001 a empresa obteve eficiência alocativa de seus recursos.

#### 4.3.1 Minimização dos custos

Uma firma pode decidir minimizar seu custo de produção para uma determinada quantidade de produção, esta pela ótica da minimização dos custos. Para estes, Maluf deriva, em sua apostila, a função Cobb-Douglas (equação 2) sujeito a um custo de produção (equação 3), resultando na equação 17, (MALUF, 2005). Com estas, Maluf obtêm a equações 18 e 19, ou seja, a equação que nos mostra qual é o nível ótimo de capital (eq. 19) e trabalho (eq. 18), em que a firma Alpha minimizaria seu custo de produção, dado a quantidade produzida, (MALUF, 2005).

$$\begin{aligned} \max . \quad & q_x = K^\alpha \cdot L^\beta \\ \text{sujeito a} \quad & CT = r \cdot K + w \cdot L \end{aligned} \quad (\text{eq. 17})$$

$$L = q_x^{\left(\frac{1}{\alpha+\beta}\right)} \cdot \left(\frac{r \cdot \beta}{w \cdot \alpha}\right)^{\left(\frac{\alpha}{\alpha+\beta}\right)} \quad (\text{eq. 18})$$

$$K = q_x^{\left(\frac{1}{\alpha+\beta}\right)} \cdot \left(\frac{w \cdot \alpha}{r \cdot \beta}\right)^{\left(\frac{\beta}{\alpha+\beta}\right)} \quad (\text{eq. 19})$$

Substituindo os números do ano 2005 da firma Alpha nas equações 18 e 19, obtêm-se o resultado nas equações 20 e 21.

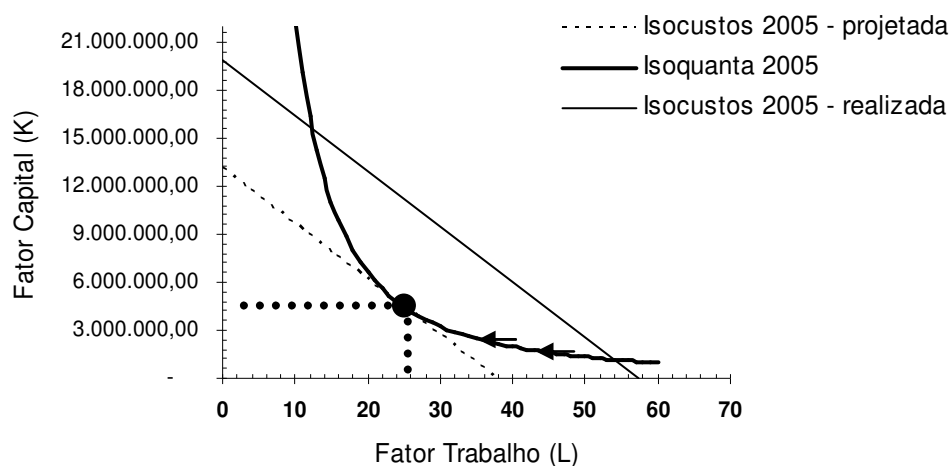
$$\begin{aligned}
L &= q_x \left( \frac{1}{\alpha + \beta} \right) \cdot \left( \frac{r \cdot \beta}{w \cdot \alpha} \right)^{\left( \frac{\alpha}{\alpha + \beta} \right)} \\
L &= 123.484^{\left( \frac{1}{0,558274 + 0,986405} \right)} \cdot \left( \frac{0,103913 \cdot 0,986405}{36.000,04 \cdot 0,558274} \right)^{\left( \frac{0,558274}{0,558274 + 0,986405} \right)} \\
L &= 123.484^{(0,647384)} \cdot \left( \frac{0,102501}{20.097,88} \right)^{(0,361417)} \\
L &= 24,18
\end{aligned} \tag{eq. 20}$$

$$\begin{aligned}
K &= q_x \left( \frac{1}{\alpha + \beta} \right) \cdot \left( \frac{w \cdot \alpha}{r \cdot \beta} \right)^{\left( \frac{\beta}{\alpha + \beta} \right)} \\
K &= 123.484^{\left( \frac{1}{0,558274 + 0,986405} \right)} \cdot \left( \frac{36.000,04 \cdot 0,558274}{0,103913 \cdot 0,986405} \right)^{\left( \frac{0,986405}{0,558274 + 0,986405} \right)} \\
K &= 123.484^{(0,647384)} \cdot \left( \frac{20.097,88}{0,102501} \right)^{(0,638583)} \\
K &= 4.741.060,46
\end{aligned} \tag{eq. 21}$$

Substituindo os resultados obtidos das equações 20 e 21 estimado na função custo de produção (equação 3), obtém-se o custo mínimo de produção estimado para o ano 2005. Considerando que o custo de salários (w) neste ano é de R\$36.000,04 (tabela 7), e o custo do capital (r) é de 0,103913 (tabela 7), obtemos os valores de custo mínimo para a produção. (equação 22).

$$\begin{aligned}
CT_{\min} &= 0,103913 \cdot (\text{resultado eq. 21}) + 36.000,04 \cdot (\text{resultado eq. 20}) \\
CT_{\min} &= 0,103913 \cdot 4.741.060,46 + 36.000,04 \cdot 24,18 \\
CT_{\min} &= 1.363.129,47
\end{aligned} \tag{eq. 22}$$

Por meio do novo custo total mínimo obtido na equação 22, utiliza-se a equação função custo total de produção (equação 3), para identificarmos os interceptos e a inclinação da nova curva de isocustos para o ano 2005. Utilizando-se dos mesmo procedimentos das equações 10 a 13, encontramos os novos interceptos da reta de isocustos,  $K'_{2005} = 13.117.960,9$  e de trabalho  $L'_{2005} = 37,86$ . Dado que a análise é para encontramos o custo mínimo, de acordo com a quantidade produzida, não ocorre a necessidade de calcularmos a função de produção, sendo que esta já foi efetuado. Para tal, utilizaremos os resultados da isoquanta obtidos na equação 15 e planeado na figura 9. Recapitulando, Varian mostra que o ponto de ótimo da produção se dá na tangência entre a inclinação da isoquanta e a inclinação da curva isocustos, conforme podemos verificar na figura 12, (VARIAN, 2000).



**Figura 12: Deslocamento das reta de isocustos de 2005 sobre a ótica da minimização dos custos.**

Fonte: Elaboração própria com dados da pesquisa de campo.

É possível afirmar, após resultados obtidos com das equações 20 e 21 e conforme exposto graficamente na figura 12, a firma Alpha otimizaria seus custos de produção à um custo total no valor de R\$1.363.129,47. Para a mesma produção de 123.484 *megabytes* atingida no ano de 2005, a empresa Alpha poderia efetuar uma combinação de custos de

capital com um ativo de R\$4.741.060,46 e em média 28 pessoas contratadas, estas a um custo médio de R\$36.000,04 (tabela 7). Conforme exposto na figura 12, a tangência das retas de isocutos e a curva de isoquantas se daria a um determinado custo mínimo de R\$1,36 milhões (equação 22).

#### 4.3.2 Maximização da produção com restrição de custos

Assim como a empresa Alpha poderia optar em diminuir seus custos de produção e atingir o mesmo nível de produção, a firma Alpha poderia maximizar sua produção, dado um custo de produção. Para isso, Maluf apresenta as equações 23 e 24, que determinam respectivamente as quantidades de capital ( $K$ ) e trabalho ( $L$ ) que maximizariam a quantidade produzida.

$$L = \frac{CT \cdot \beta}{w(\alpha + \beta)} \quad (\text{eq. 23})$$

$$K = \frac{CT \cdot \alpha}{(\alpha + \beta) \cdot r} \quad (\text{eq. 24})$$

Dado o custo verificado do capital e do trabalho, estes descritos na tabela 7, substitui-se nas equações 23 e 24 para o ano de 2005, tanto para capital ( $K$ ) como para trabalho ( $L$ ), obtêm-se a equação 25 para trabalho ( $L$ ) e a equação 26 para capital ( $K$ ), com seus respectivos resultados.



$$L = \frac{2.061.794,60 \cdot 0,986405}{36.000,04(0,558274 + 0,986405)}$$

$$L = 36,57 \quad (\text{eq. } 25)$$

$$K = \frac{2.061.794,60 \cdot 0,558274}{(0,558274 + 0,986405) \cdot 0,103913213}$$

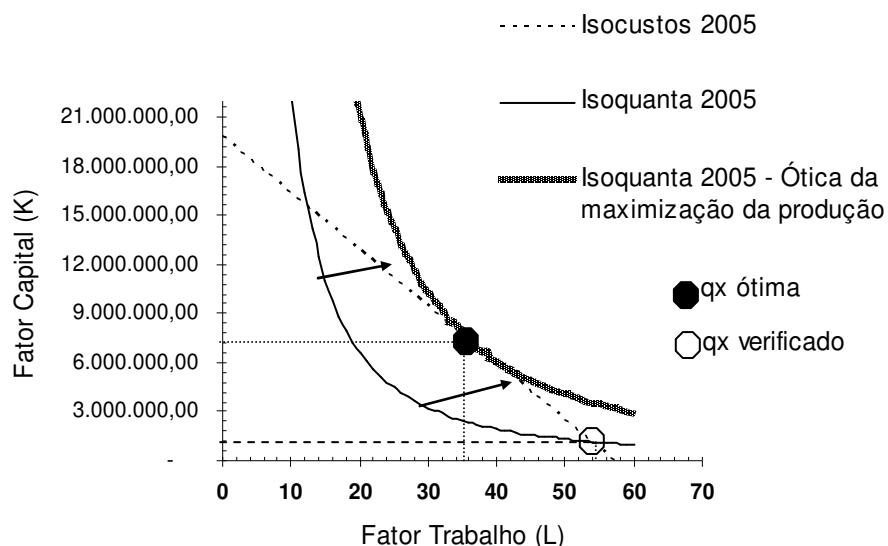
$$K = 7.171.067,07 \quad (\text{eq. } 26)$$

Através do resultados obtidos para capital ( $K$ ) e trabalho ( $L$ ), substitui-se na equação Cobb-Douglas (equação 2) para verificar-mos qual seria a produção máxima que otimizaria seus custos de produção, considerando-se o valor de  $\alpha$  e  $\beta$  (tabela 12). Para isso, obtemos o valor da quantidade  $q_x$  na equação 27.

$$q_x = 7.171.067,07^{0,558274} \cdot 36,57^{0,986405}$$

$$q_x = 233.993 \quad (\text{eq. } 27)$$

De acordo com dados da pesquisa de campo e descritos na tabela 10, no ano de 2005 a firma Alpha trafegou 123.484 *Megabytes* em sua rede, esta, por sua vez, sua produção no ano de 2005. Caso a empresa Alpha maximizasse sua produção dado seus custos, a produção seria de 233.993 *Megabytes* trafegados em sua rede, 89,49% a maior da quantidade real produzida em 2005 (tabela 10). De acordo com este resultado (equação 27), podemos traçar todos os pontos em que, qualquer combinação dos insumos capital ( $K$ ) e trabalho ( $L$ ), a empresa Alpha obteria os mesmos níveis de produção, ou seja, a isoquanta sobre a ótica da maximização da produção. Mediante esta isoquanta sobre a ótica da maximização da produção, verifica-se na figura 13, qual seria o deslocamento da curva de isoquanta que a empresa Alpha iria observar verificaria nesta maximização da produção.



**Figura 13: Deslocamento da curva de isoquanta 2005 sobre a ótica da maximização da produção.**

Fonte: Elaboração própria com dados da pesquisa de campo.

De acordo com a pesquisa de campo efetuada na empresa Alpha, é possível justificar o porquê da empresa não operar com eficiência alocativa de seus insumos de produção. De acordo com o gerente de Tecnologia da empresa Alpha, os investimentos efetuados até a data da coleta de informações, foram necessários para aumentar a capacidade tecnológica da empresa. O objetivo principal, justificou, era a capacidade que a empresa deveria de ter para absorver com rapidez um cliente que necessitasse trafegar arquivos eletrônicos pela Alpha. Dado que, desde a compra de novos equipamentos até a configuração de toda a rede de servidores adequando-os a esta nova capacidade produtiva pode levar de 2 a 4 meses, ocorre a necessidade de operar em capacidade ociosa para suprir estas necessidades repentinas. A empresa, no período, passava por grandes transformações. O mercado como um todo passava a reconhecer a empresa Alpha como uma grande empresa, detentora de um produto inovador (*Xline*). Com isso a empresa passou a agregar em sua carteira de clientes grandes empresas e principalmente, grandes bancos nacionais. No entanto, os investimento no aumento da capacidade de tráfego era necessário para manter estes grandes clientes e os novos que estariam e estão por vir. Este investimento, por sua vez, fez com que o custo do capital

aumentasse conforme verificado na tabela 7, onde os dados para a isocustos demonstram o custo do capital verificado para os anos de 2000 a 2005.

No entanto, assim como uma empresa tem ganhos de novos clientes, ela também pode perder clientes para seus concorrentes. Foi o que aconteceu no ano de 2005. Um grande banco nacional que, para não depender exclusivamente do fornecedor Alpha, optou em diversificar seus fornecedores. Isto fez com que o tráfego de dados com a empresa Alpha diminuísse significativamente, fazendo com que, tanto o faturamento como o total de tráfego de dados no ano de 2005 ficasse apenas 1,26% superior ao ano de 2004, conforme verificado na tabela 10.

Aplicando as equações 25, 26 e 27 para os anos anteriores a 2005, foi possível montar os resultados das quantidades ótimas, dado os custos e fazer a comparação das quantidades verificadas para os anos de 2000 a 2005, à saber na tabela 13. Economicamente, segundo os resultados, o único ano em que a empresa Alpha obteve uma eficiência produtiva, foi no ano de 2001, no qual a quantidade verificada ficou 1,81% acima da quantidade ótima. No entanto, como explanado pelo gerente de produção da empresa Alpha, no ano de 2001, a empresa necessitava de alinhar suas estratégias de investimentos e custos para continuar ampliar sua capacidade de absorção de clientes.

**Tabela 13: Quantidades ótimas x quantidades verificadas para empresa Alpha, sobre a ótica da maximização da produtividade.**

Ano	Capital (K)	Trabalho (L)	qx ótimo	qx verificado	Partic.
2000	621.660,94	11,95	19.823	17845	-9,98%
2001	805.890,05	14,62	27.949	28454	1,81%
2002	1.265.295,65	29,04	70.768	48298	-31,75%
2003	1.274.272,85	34,55	84.331	71239	-15,52%
2004	3.845.997,83	33,61	152.026	121947	-19,79%
2005	7.171.067,07	36,57	233.993	123484	-47,23%

**Fonte: Elaboração própria com dados da pesquisa de campo.**

Conforme tabela 13 e ilustrado no Anexo III, podemos verificar que apenas no ano de 2001, a empresa Alpha obteve eficiência gerencial na alocação de seus recursos de capital e trabalho. No entanto, verifica-se que, com o passar do tempo, a empresa foi distanciando-se de sua produção ótima, chegando mesmo a ficar quase que 50% abaixo do sua capacidade

produtiva, dado seus custos de produção. No entanto, conforme informação da gerência de produção, este fato foi explicado pela redução da demanda no ano de 2005.

## 5 Conclusões

A análise da empresa Alpha sobre o aspecto da aplicação da teoria da firma e sua relação com paradigmas organizacionais internos da empresa, permite concluir que entre os anos de 2000 a 2005, a alocação dos recursos produtivos na produção de tráfego eletrônico de dados foi diversificada de acordo com a necessidade da empresa em posicionar-se no mercado em que atua.

As retas de isocustos, dos anos de 2000 a 2005, apresentaram deslocamento para cima, haja vista o aumento do volume de ativos e do número de funcionários empregados na produção. Em outras palavras, o custo da utilização dos fatores de produção capital e trabalho apresentaram aumentos sucessivos ao longo do período analisado. Conforme verificado para os anos de 2003 a 2005, a necessidade de conservar os funcionários altamente qualificados fez com que a empresa Alpha adotasse políticas de maiores remunerações, elevando, portanto, seu custo unitário de utilização do fator trabalho. O aumento do custo total de utilização do fator capital, medido pelos gastos totais com depreciação, apresentou aumentos sucessivos ao longo do período analisado, em função dos aumentos do patrimônio da empresa para atender as suas necessidades de crescimento e ampliação de sua escala produtiva.

A empresa Alpha apresentou, ao longo do período analisado, rendimentos crescentes de escala. Essas economias de escala foram atribuídas à eficiência em sua gestão produtiva e organizacional. Nesse sentido, futuros investimentos na planta produtiva seriam acompanhados de aumentos mais do que proporcionais em sua produção.

A intersecção das retas de isocustos com as curvas isoquantas indicou os pontos ótimo e observado da alocação dos fatores capital e trabalho na produção da firma Alpha. Nesse sentido, no ano de 2005 não foi observada eficiência alocativa de recursos, por a empresa Alpha ter utilizado uma quantidade de fator trabalho ( $L$ ) cerca de duas vezes maior e uma quantidade de capital ( $K$ ) cerca de quatro vezes menor do que as suas respectivas quantidades ótimas que minimizassem seus custos de produção para atender sua demanda de mercado no ano referido.

Neste sentido, podem ser sugeridas algumas medidas com objetivo de aumentar a eficiência alocativa dos fatores de produção da empresa Alpha. Pela ótica estrita da minimização dos custos produtivos, a empresa Alpha, para o ano de 2005, deveria ter

realizado um custo máximo de R\$1.363.129,00 e não o custo total de R\$2.061.794,60 (tabela 7), 51,25% a menos do que o custo realizado em 2005, para atender uma quantidade produzida igual a 123484 *Megabytes* de tráfego de dados. Para atingir essa meta a empresa deveria: 1) aumentar seu patrimônio utilizado diretamente na produção em 318,24%, ou seja, de R\$ 1.133.567 para R\$4.741.060,00. Com este patrimônio produtivo, o custo de capital seria de R\$492.658,00 no ano de 2005; 2) Reduzir sua quantidade de funcionários de 54 apenas 24 funcionários na produção, gerando um custo de fator trabalho de R\$870.470.

Por outro lado, pela ótica da maximização da produção com restrição de custos, observou-se que a empresa teria condições de aumentar sua produção em 89,49% dada a atual estrutura de capital e trabalho, ou seja, trafegar em sua rede de computadores um total de 233.933 *Megabytes*.

Afirmar que a empresa deveria diminuir sua capacidade intelectual traz em discussão a capacidade de uma unidade de trabalho ( $L$ ) fazer a diferença na empresa. No entanto, esta é uma característica da empresa, ou seja, utilizar com maior força o insumo trabalho em sua produção. Desta forma, a utilização do desenvolvimento da capacidade intelectual é apreciado pelos proprietários da empresa Alpha.

Nesse sentido, de acordo com informações da gerência de produção, a empresa identificou a necessidade de operar com capacidade ociosa, haja vista suas expectativas de inclusão de grandes clientes num curto período de tempo.

Conforme as expectativas de demanda para o ano de 2006, a empresa projeta um faturamento de R\$26.000.000. Mantendo-se a base de preço fixo do *Megabyte* trafegado na rede no valor de R\$138,55, a empresa Alpha projeta a produção média de 187657 *Megabytes* de total de tráfego de arquivos eletrônicos em sua rede. Nesse sentido, de acordo com a teoria econômica, *ceteribus paribus*, a empresa Alpha irá operar com ineficiência alocativa de recursos produtivos. No entanto, seguindo a estratégia da empresa de manter um nível de ociosidade da capacidade produtiva, para o ano de 2006 a empresa manterá seus níveis estratégicos de posicionamento no mercado de tráfego de arquivos eletrônicos.

A aplicação da teoria econômica da firma em um estudo de caso na empresa Alpha, apresentou resultados bastante interessantes para a tomada de decisão por parte da empresa no que se refere à estruturação de seus recursos produtivos, haja vista ter apontado os caminhos para atingir a eficiência alocativa dos fatores de produção no longo prazo. Desse modo, a

empresa Alpha decidiu implementar o ferramental utilizado em atualizações mensais, como indicador econômico da trajetória da alocação dos fatores de produção. Nesse sentido, a teoria da firma será um dos instrumentos que a empresa utilizará para determinar suas estratégias de crescimento e otimização de sua produção. Além disso, o resultado do trabalho na empresa Alpha trouxe em questão aos administradores a necessidade de utilizar instrumentos de avaliação da produção, estes com o objetivo de otimizar seus custos de produção e torná-la ainda mais competitiva no mercado de *EDI*.

## 6 Bibliografia

- BRIMSON, J.A. **Contabilidade por atividades**. São Paulo: Atlas, 1996.
- CHIANG, Alpha. **Matemática para Economistas**. São Paulo: McGraw-Hill, 1982.
- GUJARATI, Damodar. **Econometria Básica**. São Paulo: Pearson, 2000.
- IBGE. **Classificação Nacional de Atividades Econômicas**. Versão 1.0, 2ª.ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2004. Disponível em:  
<[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/classificacoes/cnae1.0\\_2ed/cnae10v2.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/classificacoes/cnae1.0_2ed/cnae10v2.pdf)>. Acesso em: 29 mai. 2006.
- KLEIN, Lawrence Robert. **Introdução à Econometria**. São Paulo: Atlas, 1978.
- MAITAL, Sholomo. **Economia para Executivos**. Rio de Janeiro: Campus, 1996.
- MALUF, L.A.F.F. **Equilíbrio da Firma**. Disponível em:  
<<http://www.angelfire.com/un/luizaugustomaluf/te20052>>. Acesso em: 29 mai. 2006.
- MARTINS, Eliseu. **Contabilidade de custos**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 1998. 388p.
- PINDYCK, R. S; RUBINFELD. **Microeconomia**. São Paulo: Makron Books, 1994.
- POSSAS, M.L. **Estruturas de Mercado em Oligopólio**. 2 ed. São Paulo: Hucitec, 1990.
- TIGRE, 2004. **Inovação e Teorias da Firma em três paradigmas**. Disponível em  
<[http://www.ie.ufrj.br/revista/pdfs/inovacao\\_e\\_teorias\\_da\\_firma\\_em\\_tres\\_paradigmas.pdf](http://www.ie.ufrj.br/revista/pdfs/inovacao_e_teorias_da_firma_em_tres_paradigmas.pdf)>. Acesso em 26 nov 2006.
- VARIAN, H. **Microeconomia**. Rio de Janeiro: Campus, 2000.